











505.7  
-491

# H u m b o l d t.

---

## Monatschrift

für die gesamten Naturwissenschaften.

Herausgegeben

von

Dr. Otto Dammer.

---

Siebenter Jahrgang.



Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1888.



# Inhalts-Verzeichniss.

## Original-Aufsätze.

	Seite
R. Schumann: Die moderne botanische Systematik . . . . .	1
A. Gruber: Sexuelle Fortpflanzung und Konjugation . . . . .	3
J. Gad: Das Wachstum der Kinder . . . . .	7
C. Krapelin: Psychologische Forschungsmethoden . . . . .	12
D. Knopf: Neue Methode zur Bestimmung der Aberrationskonstanten . . . . .	49
L. Kerstner: Ueber die Zeichnung der Vogelfedern . . . . .	50
S. Kurella: Die Physiognomie und die Physiologie der Affekte . . . . .	54
P. Reis: Die interessanten Punkte des Eisens und Edison's pyromagnetische Dynamomaschine. (Mit Abbildungen) . . . . .	59
S. Günther: Reminiscenz betreffs der Analogie von Polarlicht und Gewittererscheinungen. (Mit Abbildung) . . . . .	89
H. Büding: Ueber die Umgestaltung der petrographischen Systematik in den letzten drei Jahrzehnten. (Mit Abbildungen.) . . . . .	93
K. Günther: Der gegenwärtige Stand der Bakterienkunde . . . . . I. 100. II.	132
B. Knuth: Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt. (Mit Abbildung) . . . . .	104
W. Detmer: Ueber Nüchtungskörper . . . . .	107
C. Mehlis: Die Kupferzeit in Europa. (Mit Abbildungen) . . . . .	108
C. Brückner: Eiszeit und Gegenwart. (Mit Abbildung) . . . . .	129
Rottorf: Flaschenposten . . . . .	135
Rottorf: Oceanische Forschungen im Adriatischen Meere . . . . .	136
II. Dammer: Ueber die Beziehungen der Milben zu den Pflanzen . . . . .	137
J. v. Fijcher: Pleurodeles Waltii in Eis eingeschlossen . . . . .	138
A. Nehring: Ueber Haus- und Wildfakn. (Mit Abbildung) . . . . .	139
W. Alsborg: Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee . . . . .	141
K. Reiche: Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat. I. 169. II.	253
G. S. Th. Gimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. VI. (Mit Abbildungen) . . . . .	173
P. Reis: Die abnormen Dämmerungsercheinungen . . . . .	181
P. Reis: Die absolute Liditeinheit und v. Hefner-Altenack's Amplacetalampe. (Mit Abbildung) . . . . .	183
R. Beck: Die Entstehung der Kantengerölle . . . . .	186
W. Schwald: Die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1887 . . . . .	209
W. Pfeffer: Ueber Anlockung von Bakterien und einigen anderen Organismen durch chemische Reize . . . . .	212
G. Haberland: Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen. (Mit Abbildungen) . . . . . I. 215. II.	249
K. Fuchs: Ueber die Stabilität der Fauna . . . . .	219
J. van Vebber: Winter-Wettertypen aus dem letztverflossenen Winter . . . . .	222
B. Jensen: Ueber biologische Meeresuntersuchungen . . . . .	256
W. J. van Vebber: Das Klima Indiens. (Mit Karten) . . . . . I. 289. II.	333
F. Ludwig: Ueber einige merkwürdige Rostpilze. (Mit Abbildungen) . . . . .	293
C. S. Kisch: Zur Geschlechtsentstehung beim Menschen . . . . .	297
M. Alsborg: Die Skelette vom Spy . . . . .	299
C. Rudolph: Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen . . . . .	329
C. Dünig: Die Bedeutung der Konstitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten . . . . .	336
R. Magnus: Ueber die kleinen Planeten und deren Berechnung . . . . .	341
Wocwies: Ist die Schuppenwurz (Lathraea squamaria) eine tierfangende Pflanze? . . . . .	342
P. Reis: Die Theorie des kritischen Zustandes. (Mit Abbildung) . . . . . I. 369. II.	409
Groß: Meteorologische Beobachtungen im Luftballon . . . . .	372
R. Beck: Die neuesten Anschauungen über die Pflanzen der Steinbohlenzeit . . . . .	376
Rottorf: Westafrikanisches Küstengebiet . . . . .	378
Wocwies: Zur Biologie der Gattung Impatiens . . . . .	379
S. Günther: Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung . . . . .	414
R. Keller: Alavistische Erscheinungen im Pflanzenreich . . . . .	421
J. v. Fijcher: Phytophagie bei Sauriern . . . . .	425
Fijcher-Sigwart: Der Lauffrosch im Hochgebirge . . . . .	426
W. Köppen: Die allgemeine Circulation der Atmosphäre . . . . .	449
Wocwies: Symbiose zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika . . . . .	456
W. v. Reichenau: Die Verschiebungen der Frühlingsblütenperioden und die Ankunft der Zugvögel am Mittelrhein . . . . .	459
Weissen: Abstammung der Guanachen . . . . .	463

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### Physik.

Referent: Professor Dr. Paul Reiz in Mainz.

1. Bericht: Erweiterung der Suspensionsmethode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes. Vollständige Entwicklung des Foucault'schen Pendels. Herstellung eines mathematischen Pendels. Anwendung von Del bei Stürmen auf dem Meere. Temporäre Absorption von Wasserdampf durch die Oberflächen fester Körper. Schädlichkeit von Firnis u. dergl. bei feinen Wagen. Die Bedeutung des italienischen Normalstimmtones in der Musik. Langley's Bolometerforschungen und die Energie im Sonnenspektrum. Köppler's Schlierenapparat und die Momentanphotographie zur bildlichen Darstellung der Geschöb Bewegung. Gesetz über den Zusammenhang der Spectrallinien einer chemischen Verbindung mit den Spectrallinien der Elemente. Auftreten und Verschwinden der Spectrallinien. Kohlenstoff in der Sonne. Die besten Schirme gegen strahlende Wärme 265
2. Bericht: Die Lur'sche Gaswaage zur direkten Ableitung des specifischen Gasgewichtes. Zahlenmäßige Bestimmung der Härte mit dem Sklerometer und ihr Verhältnis zur Zähigkeit. Festigkeit der Metalle verändert durch Zusätze. Die interessanten Punkte des Eisens und ihre Anwendung. Die Anomalienpunkte des Nidels. Das Fließen fester Körper und das Festmachen flüssiger Körper oberhalb ihres Erstarrungspunktes. Die Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeiten bei höchsten Drucken und Temperaturen. Die Geschwindigkeit des Gemehrshußkanalles nicht gleich der des Schalles. Absorptionsfreiheit. Gültigkeit der Kundt'schen Regel. Uebergang des Linienpektrums ins Bandenspektrum. Die Verbreiterung der Linien. Apparat für hohe Interferenzen zur Entscheidung über eine Frage der Lichtgeschwindigkeit. Die Grundgesetze der Wärmelehre und die spezifische Wärme des Wassers. Verkürzung von Metalldrähten durch Magnetismus 464

### Chemie.

Referent: Dr. R. Albrecht in Viebrich.

1. Bericht: Atomgewichte des Goldes und des Thoriums. Balen; des Thoriums und des Tellurs. Dampfsichte des Jodkaliums. Dissociation der Unterlupeterssäure. Molekulargröße des Stickoxydes. Kohlenoxydhalium, ein Bezoderivat. Synthese des Phloroglucins. Chemische Natur des Juglons, des Naringins und des Cocains. Affinität einiger Azofarbstoffe zur Pflanzenfaser. Beziehungen der Kohlenwasserstoffe des Erdöls zu denen der Braun- und Steinkohlenteeröle. Entstehung des Erdöls. Neuerungen in der Sprengtechnik 14
2. Bericht: Jod und schweflige Säure. Schweflige Säure und salpetrige Säure. Chlorstickstoff. Hydrazin. Organische Nismutverbindungen. Nitro- $\beta$ -Naphthol in der Analyse. Vorkommen des Germaniums. Wasserstoffgas zur Füllung von Luftballons. Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd. Darstellung der Alkalimetalle. Neue Reaktionen der Diazkörper. Diazobenzolsulfosäure als Reagens. Negative Natur der organischen Radikale. Ruberythrin säure. Färbeeigenschaften und Reduktionsprodukte der Oryanthracinone, Anthracarubin. Zusammenfassung des Nüßöls. Konstitution des Aestuletins und des Marons. Bildung des Erdöls 380

### Astronomie.

Referent: Professor Dr. C. F. W. Peters in Königsberg.

1. Bericht: Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Venusmond. Neue Planeten. Physische Zusammenkünfte zwischen Planeten. Verteilung der Knotenlinien der Asteroidenbahnen. Anwendung der Photographie beim Aufsuchen kleiner Planeten. Bedeutungen von Fixsternen durch Planeten. Auffindung des Olbers'schen Kometen. Komet a 1887. Komet vom Jahre 1672 und 1882. Stern im Ringnebel der Leyer. Neue Veränderliche 61
2. Bericht: Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Neue Planeten. Olbers'scher Komet. Komet a 1888 und dessen plötzliche Lichtveränderung. Ende'scher Komet. Komet, entdeckt von Brooks; Faye'scher Komet. Rotation der Sonne. Photographische Ortsbestimmungen von Sternen. Bewegungen der Fixsterne. Neue Veränderliche. Algol und  $\eta$  Argus. Konstante der Präcession und Richtung der Sonnenbewegung 384

### Geologie und Petrographie.

Referent: Professor Dr. Büding in Straßburg.

1. Bericht: Die Umwandlung der Gesteine. Kontaktmetamorphismus und Regionalmetamorphismus. Diabas, Proterobas, Epidiorit. Metamorphe kristallinische Schiefer. Kontakterschmelzungen. Gangförmige Eläolithspenite. Theralithe. Diabase, Gabbro, Peridotite und Serpentin, Amphibolite. Porphyre der Centralalpen und des Schwarzwaldes 143
2. Bericht: Die karbone Eiszeit. Entstehung der Föhrden an der Ostküste Schleswig-Vollsteins, sowie des Flußnetzes und der Seen in dieser Provinz und in West- und Ostpreußen. Ueber die Natur der Glasbasen und die Kristallisationsvorgänge im eruptiven Diagma. Körnige und porphyrische Struktur 343

### Mineralogie.

Referent: Professor Dr. S. Büding in Straßburg.

1. Bericht: Die Aekzfiguren, Aekzflächen und Lösungsflächen und ihre Beziehungen zu dem Bau der Kristalle. Natürliche Aekzung. Struktur des Speisobalt und des Chloanthit. Regelmäßige Verwachsungen. Synthetische Studien und kristallisierte Gitterprodukte 63



2. Bericht: Neue Mineralien: Cyprisit, Hohmannit, Amarantit, Stüvenit, Sesquimagnesiaalaun, Nidchellit, Koninkit, Pyrrhojaranit, Manganotantalit, Cristobalit, Caracolit, Bertrandit, Kaliophililit, Hypositilit, Laubanit, Lavenit, Cappelinit, Rainosit, Carthit, Langbanit, Schungit, Cliftonit, Murfinsit. — Herberit von Murfinsit. Trilliner Koolin. Granat von der Dominel in Breslau. Phenakit von Redingen in der Schweiz. Scheelit aus der Schweiz und aus Salzburg. Krysalysystem des Braunit von Jafobsberg. Manganit, Polianit und Pyrolusit. Titanit . . . . . 300

## Geographie und Ethnologie.

Referent: Dr. W. Kobelt in Schwanheim.

1. Bericht: Polargebiet: Glückliche Fahrt zum Jenissei. Gills-Land erreicht. Nansen's Projekt zur Durchquerung Grönlands. Aften: Griefebach in Afghanistan. Fortschritte in Centralasien. Der Aufbau des Pamir. Durchbruch des Hoangho. Kimmer und Sartorius am Trapaddy. Afrika: Foucauld's Karte von Marocco. Neueste Fortschritte am Niger. Deutsch-Westafrika. Auflösung der Afrikanischen Gesellschaft. Erforschung von Agome. Rund und Tappenbeck. Der Kongostaat. Die Nülle-Prage gelöst. Stanley's Expedition. Entdeckung von Gold im deutschen Schutzgebiet. Farini's Reise. Die Ostrafikanische Gesellschaft. Werner-Stiftung. Zustände an den Seen. Amerika: Petitot am Großen Eskimosee. Dawson's Resultate. Das Feuerland. Australien: Lindlay's Entdeckung von Rubinen. Entdeckungen in Neu-Guinea. Guppy über die Salomons-Inseln. Berichtigungen der Karte von Neu-Pommern . . . . . 271
2. Bericht: Europa. Gressfied im Kaukasus. Aften. Forschungen im Nordgebiet der Gobi. Ignatiow und Krasnow über die Gletscher im Chan Tengri. Neuer Dammbruch am Hoangho. Endgiltige Erlebigung der Sampo-Prage. Französische Forschungen in Hinterindien. Glaser's neueste arabische Reise. Afrika. Thomson im Atlas. Neue Resultate im oberen Nigergebiet. v. Francois und Wolff. Rund's Bericht über den Jannaga. Van Gêles Fahrt auf dem Abandjchi. Das Ende der Stanley-Expedition. Die Kasai-Forschungen. Der Aufstieg in Ostafrika. Neue Berichte aus Aethiopien und den Nülle-Ländern. Amerika. Dawson's Bericht. Nansen's Durchquerung Grönlands. Polynesien. Marche über den Tapochao auf den Marianen. — Montelius über die Einwanderungszeit der Germanen. Die Thigischen im Karst. Wapelin, Trisram, Schröder über finnisch-ugrische Stämme. Lufchan über die Ethnographie Kleinasien's. Conder über die Ghetter. Ethnographisches vom Kongo. Affastlette. Leclerc und Keller über die Ethnographie Madagaskars. Verneau's Forschungen auf den Kanaren. Petitot über die Thigilit. Neue Forschungsreise von Boas. Leffson und Martinet's Theorie über die Herkunft der Polynesier . . . . . 471

## Meteorologie.

Referent: Dr. J. van Vebber in Hamburg.

1. Bericht: Niederländisches meteorologisches Institut. Italienische meteorologische Gesellschaft. Observatorium in Manila. Polarforschung. Jährliche Periode des Windes. Fallwinde, Chinookwind, Zondawind. Tägliche Periode der Temperaturumwandlung. Kälterückfälle im Mai. Temperaturabnahme mit der Höhe. Wassertemperatur der Saale; Wassertemperatur des Atlantischen Oceans. Niedererschläge und Depressionen. Regenschall und Wald in Indien. Regenverhältnisse der Bufowina, auf dem Atlantischen und Indischen Ocean. Regengüsse in Mittelengland. Atmosphärische Electricitätsgewitter und Gang der meteorologischen Instrumente. Gewitter in Neuengland. Wolkenformen. Klima von Belgien, Ostafrika, China. Ausübende Bitterungskunde. Verfolgung der Bitterungsphänomene; Wettertelegraphie für Südrußland; Sturmsignale in America, in Hongkong und Japan. Mondmeteorologie, Wiggins-Jahrb. Dämmerungsercheinungen. Futwelle und Luftdruck. Neue Duellentheorie. Schwankungen des Grundwassers . . . . . 187
2. Bericht: Deutsche Seemarie. Preussisches meteorologisches Institut. Argentinien. Ueberseeliche Beobachtungen. Polarstation Point-Barrow. Thermodynamik der Atmosphäre. Föhnerscheinungen. Tägliche Windgeschwindigkeit aus Lesina. Stürme zu Pola. Nordstürme an der deutschen Küste. Wirbelstürme in der Bai von Bengalen. Klimatologische Zeit- und Streitfragen. Hauptwärmepereioden in Europa. Temperaturabweichungen und Strahlung. Wärmeverteilung über der Erdoberfläche. Größte Winterkälte der Erde. Luftdruck- und Wärmeverteilung über die Erde. Vertikale Wärmeabnahme in Sachien. Regenverhältnisse Rußlands und Ungarns. Wald und Regen. Äquatorialgrenze des Schneefalls. Schneegrenze im Jnnthalgebiete. Jäglung der Tage mit Niedererschlag. Nebel in Deutschland. Gewittererscheinungen. Untersuchungen Genari's. Gewitter in Süddeutschland. Wolken. Klimatologie. Dämmerungsercheinungen . . . . . 428

## Botanit.

Referent: Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

1. Bericht I: Zellenlehre. Nuclein und Plastin. Zellkern, ruhend und während der Teilung. Asparagin. Silberabscheidung durch lebende Pflanzenzellen. Wachstum durch Apposition. Leitungsfähigkeit der Zellstofffränge von Caulerpa. Hautschicht des Plasma. Gallertbildung. Neubildung der Zellwand. Lage des Kerns. Idioblasten. Siebröhren. Atmung. Chlorophyll. Assimilation des Asparagins. Gerkstoff. Stickstoff. Geschlechtszellen der Pflanzen. Männliche und weibliche Hanfpflanzen. Befruchtung der Blumen durch Insekten . . . . . 18
1. Bericht II: Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge. Widerstandsfähigkeit des Pollens. Reizbewegungen. Verbreitung von Samen und Früchten. Wirkung des Lichts auf die Blütenbildung. Thermische Vegetationskonstanten. Mycorrhiza. Verdickungsweise der Palmenstämme. Veränderlichkeit anatomischer Charaktere. Punktirte Blätter. Wachstum des Vegetationspunktes. Abstammungslehre. Vererbung. Nitzungskörper . . . . . 69
2. Bericht: Orobanchen. Mikroorganismen. Pilze. Lebermoose. Vegetative Sprossungen und Knollenbildungen. Laubmoose. Systematik. Anatomie und Physiologie. Farne. Mechanik des Annulus. Apogamie, Apogamie. Vergrünung der Sporophylle bei Nuclea. Knollenbildung der Kartoffel. Leitbündel im Rhizom der Monostylen. Wurzelknospen und Nebenwurzeln . . . . . 305

## Pflanzengeographie.

Referent: Dr. R. Keller in Winterthur.

Hellwig, Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora Deutschlands. Peter, Ursprung und Geschichte der Alpenflora. Potonié, Die Entwicklung der Pflanzenwelt seit der Eiszeit. Silbert, Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zur arktisch-alpinen Flora. Belenowsky, Beiträge zur Kenntnis der bulgarischen Flora. Holm, Ueber die Vegetation von Nowaja Semlja. Fries, Einfluß des Menschen auf die jetzige Zusammensetzung der schwedischen Flora. Bolus, Skizze der südafrikanischen Flora. A. Marloth, Das südöstliche Kalararigebiet. Asherson und Schweinfurth, Illustration de la flore d'Egypte. Tiemen, On the flore of Ceylon. Gillebrand, Die Vegetationsformationen der Sandwichsinseln. Will, Die Vegetationsverhältnisse der Geysergebiete der deutschen Polarstation auf Südgeorgien. Solm, Beiträge zur Flora Westgrönlands. Schröter, Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze. Decandolle, Neue Untersuchungen über den wilden Typus der Kartoffel. . . . . 223

## Phytopaläontologie.

Referent: Dr. R. Keller in Winterthur.

Ueber die paläozoischen Landflora und ihre Verbreitungsgebiete. Die karbonische Eiszeit der südlichen Hemisphäre. Ueber die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation. Tertiärflora Islands. Tertiäre Pflanzen vom Altsaagebirge. Die Lebermoose der Bernsteinflora. Die Angiospermen des Bernsteins. Die norddeutsche Diluvialflora. Ueber die Kalktuffflora von Norrland. Considérations sur les fossiles décrits comme Algues 348

## Zoologie.

Referent: Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

1. Bericht: Das Parietalauge, eine sekundäre Anpassung der Epiphythis bei Reptilien. Seine Deutung als Hautsinnesorgan. Die Nebenaugen der Scopoliden. Nebenhören bei Ichthyophis. Versuche über die Bedeutung der sogen. Otolithen. Hautsinnesorgane bei Insekten. Schutz- und Trugvorrichtungen der Tiere: Anpassung an die Umgebung, Fluchtmethoden, Waffen und Scheinwaffen. Frieses Jod als Drüsensekret. Experimenteller Beweis des Wertes der Schutzeinrichtungen bei Insekten. Einfluß des Nahrungsentzuges auf die Reblaus. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen. . . . . 229
2. Bericht: Zoologische Sendungen von Emin Pascha in Centralafrika. Grenze zwischen der ostafrikanischen und westafrikanischen Fauna; weite örtliche Ausdehnung der letzteren. Mischfauna des afrikanischen Zwischengebietes. West- und südafrikanische Reptilienfauna. Reptilien Transkaspiums. Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland. Die Begrenzung geographischer Provinzen vom ornithologischen Standpunkt; arktische, westliche, östliche, modogassische, südliche und antarktische Zone. Marshall's Atlas der Tierverbreitung. Die arktische Region; ihre circumpolare Ausdehnung; ihre Säugetierfauna und deren Verbreitung und allgemeiner Charakter. . . . . 432

## Physiologie.

Referent: Professor Dr. Gad in Berlin.

1. Bericht: Aktiver Sauerstoff in den Organismen. Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiß, organische Säuren und Kohlehydrate. Verhalten von Di- und Tetramethylparaphenyldiamin im Säugetierorganismus. Elektrische Synthesen. Die Sauerung des arbeitenden Muskels. Stoffwechseluntersuchungen am lebenden Muskel. Axiärer Nervenstrom. Kohlenäure als Atemreiz. Rückenmark und Atmung. . . . . 150
2. Bericht: Rote und weiße Muskeln. Beziehungen der Muskeln zu Glykogen und Zucker. Kleinste wahrnehmbare Gelenkbewegungen. Reaktionszeit für Hemmung und für Erregung. Tropische Nervenfasern. Die Trophik der Nerven. Leitungszeit in den Spiralganglien. . . . . 386

## Experimentelle Psychologie.

Referent: Dr. H. Münsterberg in Freiburg.

Die Assoziationszeit. Einfluß einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen. Reaktionszeit von Temperaturempfindungen. Einfache Reaktion auf Sinnesindrücke. Willkürliche Muskelthätigkeit. Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn. Gleiche Fühlstrecken. Thermische Experimente an der Rückenschwabe. . . . . 192

## Anthropologie.

Referent: Dr. M. Åberg in Kassel.

Der Tertiärmenschen in Nordamerika. Die Menschenrassen und die Infektionskrankheiten. Note und weiße Blutkörperchen bei der schwarzen, weißen und gelben Rasse. Chirurgische Krankheiten, welche die Menschen durch die Annahme der aufrechten Stellung erworben haben. Wahre und falsche Hyperdactylie. Beckenmessung am lebenden Menschen. Verhältnis der Beckenmaße zu den Schädelmaßen, sowie zur Körperlänge. Beckenformen der Südpöbölker. Verbreitung des Albinismus. Kurzstöpfige Reger. Bevölkerung Vadens. Antimon im Altertum und in vorgeschichtlicher Zeit. Botivfigur von Tello. Lager von Zinnerzen in Centralasien. Die Kupfer- und Bronzezeit der Iberischen Halbinsel. Das Auftreten des Enails in früh- und vorgeschichtlichen Fundstätten. Ostpreussische Grabhügel der Hallstatt- und La Tène-Periode. Germanisches Gräberfeld bei Thalmässing. . . . . 274

## Elektrotechnik.

Referent: Dr. B. Wietzischag in Bern.

Der pyromagnetische Motor von Edison. Der Phonograph von Edison. Das Schweißen der Metalle durch den elektrischen Strom. Die elektrostatische Gewinnung von Aluminium. Untersuchungen über die Natur des elektrischen Lichtbogens. . . . . 147

## Kleine Mittheilungen.

- Die Verührungszeit zwischen einem anschlagenden Klavierhammer und einer Saite. — Ueber Wasser gleitende elektrische Funken und der zündende Blitz. — Absorption der Gase durch Kohle. — Wirkungen der Explosivstoffe. — Blaue Jodstärke. —  $\alpha$ -Oxy-naphthol-säure. — Bergjante Konjervenbüchsen. — Konjervierung von Fleisch durch Borfäure. — Meteoritenfall. — Höhlen im Riesengebirge. — Eine Tropfsteinhöhle. — Schnee und Humusbildung im Hochgebirge. — Schwefelbakterien. — Neferwesteile in Pilzen. — Der Goldregen. — Der Regenwurm als Zwischenwirt von *Syngamus trachealis*. — Dufstapparate. (Mit Abbildung.) — Ringelnatter und Badstel. — Kriemil in der Ernährung. — Ausnutzung des Fischfisches im Darmkanal. — Farbengestreue des Auges. — Winterschlaf. — Hyperästhesie der Sinne im hypnotischen Zustande. — Muskelfinn. — Blutgchalt des Gehirns im Schlaf. S. 21—28.
- Die photochromatischen Eigenschaften des Chlorsilbers. — Elektrischer Strom durch Wärme und Wärme durch den elektrischen Strom im magnetischen Feld. — Bestimmung der Bahn des Doppelsternes  $\gamma$  3121. — Neue Planeten. — Zur Nephritfrage. — Verfeinerter Wald von Kairo. — Süßwasserfauna des Tanganjasees. — Föb in Südamerika. — Eine neue Delpflanze. — Kultur flechtenbildender Astomyceten ohne Algen. — Nachtelweizen. — Deutschlands stärkste Eiche. — Geschlechtsbildung und Kreuzung bei Kulturpflanzen. — Vielfernige Infusorien. — Leuchtende Regenwürmer. — Die Bohrmuschel. — Die Raupe des Gabelschwanzes. — Ein singender Schmetterling. — Instinkt eines Hechtes. — Polydaktylie bei Menschen. S. 71—74.
- Die Tragkraft von Luft und Dampfstrahlen. — Magnetismus und Thermosäulen. — Sauerstoffüberträger. — Wirkung der Enzyme. — Neuere Untersuchungen über das Sonnenspektrum. — Fipnephen von Teiferec de Bort. — Oligocene Säugetiere in Südamerika. — Die Paras. — Die Binnenmolluskenfauna von Neuguinea. — Ein Ei des großen All. — Die Ursache der Fahrenberdigkeit. — Wirkung des Wassers auf Luftkörperchen. S. 111—114.
- Die Wärmeleitungsfähigkeit im magnetischen Feld. — Höhere Organe des Mangans. — Nachweis kleiner Mengen von Kohlenfäure. — Entdeckung von Diamanten in einem Meteorstein. — Eine Riesenfchilfröte. — Ein eigentümlich isoliertes Vorkommen des Rirfchloberps. — Eine neue Ameisenpflanze. — Gesundheitsfähigkeit der Platanen. — Zur Biologie der Ameisen. — Die Ameisen im Dienste des Gartenbaues. — Eine kleine Wassermilbe. — Lebensdauer eines Aals. — Nestbau einer Schildkröte. — Ein milchgebender Regenbod. — Ueber die lebensrettende Wirkung von Infusionen. — Schädelbildung bei drei deutschen Kompositen. S. 155—159.
- Das Radio-Mikrometer von Bops. — Theorie des Schlitfchuhlaufens. — Drypation der Halogenwasserstoffe im Sonnensichte. — Die Explosion der Meteorite. — Stachys tuberosa Naud., eine neue Gemüsepflanze. (Mit Abbildung.) — Tropische Früchte. — Die Rübenematoden. — Ein röhrenbewohnender Amphipod. — Wirkung der verschiedenen Formen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper. S. 197—200.
- Steppenbühner. — Zur Biologie des Protopterus. — Die Deutung der männlichen Brustwarzen als rudimentärer Organe. — Erwiderung. — Marlen auf Steinwerkzeugen. (Mit Abbildung.) S. 235—237.
- Das Mikromillimeter. — Durch Druck bewirkte chemische Reaktionen. — Affinität der Vitriolmetalle zur Schwefelsäure. — Magnesiumlicht. — Organische Fluorverbindungen. — Atropin und Syocyanin. — Chemische Vorgänge beim Färben. — Der Komet Sawertfal. — Kspalt in Muschelfalk. — Riefiger Ammonit. — Die Neftenfauna. — Wabungen von Bepfenfriemen. — Der Paraguanthee oder Maté. — Knospenbildung bei Seefternen. — Neue Beobachtungen an Ameisen. — Ameisen. — Ueber eine merkwürdige leuchtende brasilianische Käferlarve. — Die Fauna der Gräber. — Helix harpa in der Schweiz. — Ueber die Einbürgerung fremdländischer Hühnervögel in Deutschland. — Steppenbühner. — Spätlaktation. — Sehr kalte Bäder. — Ueber die giftige Wirkung der Hopfenbitterfäure. — Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physio-logischer Wirkung. — Beachtenswerte Beobachtungen über Farbenwahrnehmungen. S. 309—316.
- Der nicht magnetisierbare Stahl. — Ueber die Bildung von Haarfilber. — Eine neue Photographie des Sternbildes der Plejaden. — Sternschwanken. — Die Uebermittlung astronomischer Depeschen. — Nebelbogen und Regenbogen. — Die atmosphärische Elektricität bei der totalen Sonnenfinsternis vom 2. August 1887. — Eisenbakterien. — Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Wachstum der Pflanzen. — Erforschung der Binnenseefauna. — Wie die Schnecken an der Oberfläche des Wassers entlang gleiten. — Hummeln in Australien. — Spinnengift. — Ueber den wirtschaftlichen Wert der Krähen und Bussarde. — Brütende Flamingos. — Ausrottung der Bifutias. — Ein merkwürdiger Fall von Mutualismus. — Ueber die Fruchtbarkeit der bei der Paarung von Schafal und Haushund erhaltenen Bastarde. — Ueber die Herkunft des Milchzuckers. — Phyfiologie der Milchbildung. — Farbenblindheit. — Ueber die Guanden. S. 351—356.
- Braunstein. — Ueber die Haltbarkeit antiseptischer Sublimatlösungen. — Der Meteorit von Venbego. — Die Eisbildung in den Eishöhlen. — Eiszeit auf den Aoren. — Der Kertag zur Quarternärzeit. — Die grüne Farbe des Meeres. — Die Triffelnkung in den preussischen Staatsforsten. — Synthese von Flechten. — Eine Orchidee mit reizbarer Unterlippe. — Häufigkeit des breiten Bandwurmes in Japan. — Die posteischen Austerbänke. — Die Eisenfchenspinner. — Fliegenlarven als menschliche Parasiten. — Ueber Atmung der Larven und Puppen von *Donacia crassipes*. — Die Mikrofauna fliegender Gewässer Deutschlands. — Zur Geschlechtsentfaltung beim Menschen. — Einen Fall von Abänderung des Instinkts bei Einsiedlerkreben. — Aphasie. — Schädelform und Körperbau von *Cosioz* und *Motilonen*. S. 390—396.
- Jagbleoparden in Europa. S. 427. — Japanische Mifchähren. — Schwefelsäure als Jodüberträger. — Vegetabilisches Laferment. — Vorausbestimmung der Temperatur. — Die „Wetterpflanze“. — Ursache der Baumlosigkeit in den amerikanischen Prairien. — Das asiatische Steppenbühner. S. 437—439.
- Bestimmung des Gasdruckes. — Luftbläschenbogen. — Ein stundenlang glimmernder Döckstrefen. — Tropfenzähler und ihre Selbstkeiten. — Aufwerfung von Sublimatlösungen. — Natronlithionquelle. — Molekularzustand des gelösten Jods. — Der schwerste rein metallische Meteorit. — Die „Wetterpflanze“. — Neue Palmenart. — Voandzeia subterranea. — Quertellung bei Aktinien. — Infektionskrankheiten bei Insekten. — Ueber den angeblichen Selbstmord von Skorpionen. — Biologische Beobachtungen an Afterspinnen. — Der afrikanische Elefant. — Große Elefantenzähne. — Zeitfägung mittelst der Nefthaut. — Einfluf hoher Temperaturen auf den Menschen. — Zuckerkannrühr bei Vögeln. — Elefantenbarstellungen aus der prähistorigen Zeit Nordamerikas. — Ursprung der Stadt Zürich. S. 476—480.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

- D. Knopf, Die physikalisch-technische Reichsanstalt. — Die fünfte Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft. — Eine wissenschaftliche Beobachtungsstelle. — Der Erbprinz von Monaco. — Der Physikalische Verein in Frankfurt a. M. — Förderung von naturwissenschaftlichen Arbeiten. — Antarktis-Kommission. — British Museum. — Botanischer Garten in Graz. — Das Herbarium von A. Potorny. — Wissenschaftliche Untersuchung der Kaspischen. — Universität Lemberg. — Mineraliensammlung. S. 28—34.  
 Die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. S. 74—80.  
 Deutsche Expeditionen in Kamerun. — Zoologischer Garten zu Münster. — King's College. — Provinzialmuseen in Ostibirien. — Herbarium graecum normale. — Holzpräparate. — Schmetterlingsammlung. — Große Käfersammlung. — Pflanzenfresser. P. Sinteris. — E. König. S. 116—118.  
 Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna. — Eine zoologische Station zu Misaki in Japan. — Ein mineralogisches Museum. — Ein hygienisches Institut. — Die Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie in Berlin. — Astronomischer Verein. S. 159.  
 Das meteorologische Beobachtungsnetz in Preußen. — Bakteriologisches Laboratorium. — Zoologische Station. — Naturwissenschaftliche Expedition. S. 200.  
 B. Borggreve, Ueber die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgeschichtlichen Abschluß der sogen. „Vogelschaufrage“. — Ein hydrographisches Bureau. S. 237—243.  
 Dr. Zacharias' Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna. — Botanischer Garten in Dresden. — Russische zoologische Station. — Zoologische Station. — Mikroskopische Präparate. — Pilzherbar. — Herbarium. — Coleopteren-Ausbeute Quadenfeld's. S. 278—279.  
 Das Sid-Obervatorium auf dem Mount Hamilton in Kalifornien. — Museumspflege und Kolonialtierkunde. — Wissenschaftliche Reise nach den Tropen. — Staatliche Zuwendung an den elektrotechnischen Verein in Berlin. — Flechten-Herbarium. — Botanische Sammlungen. — Herbarium. S. 316—318.  
 Die neunzehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. — Eine zoologische Station in England. — Die zerlegbare zoologische Station des Komitees für Landesdurchforschung in Böhmen. — Ein Laboratorium für experimentelle Entomologie. — Ein deutscher Nordlandsverein. — Prof. Dr. Drube. S. 396—400.  
 Wissenschaftliche Untersuchungen in der Ostsee. — Institute an der Universität Moskau. — Verein der Aquarien- und Terrarienneeliebhaber in Berlin. — L'Orchidéenne. S. 440.  
 Der siebente internationale Amerikanistentongress. — Museumspflege. — Erlaß des preussischen Kultusministers über Rundwände. — Marine Biological Laboratory in Woods Hall. — Aquarium für wissenschaftliche Untersuchungen in Algier. — Bibliothek des Professor Zeitgeb. — Vogelsammlung des Marquis of Tweeddale. — Sammlung nitobariischer Gegenstände. — Botanisches Museum in Brisbane. — Laboratorium für Pflanzenfrankheiten. S. 481—483.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

- Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im Januar 1888. S. 35. — Februar. S. 83. — März. S. 118. April. S. 160. — Mai. S. 202. — Juni. S. 244. — Juli. S. 281. — August. S. 319. — September. S. 358. — Oktober. S. 400. — November. S. 441. — Dezember. S. 484.  
 Erdbeben und vulkanische Ausbrüche. S. 36. 80. 116. 161. 200. 243. 279. 318. 358. 402. 441.  
 Witterungsübersicht für Centralearopa. Oktober 1887. S. 36. — November und Dezember 1887. S. 81. — Januar 1888. S. 116. — Februar. S. 161. — März. S. 201. — April. S. 244. — Mai. S. 280. — Juni. S. 318. — Juli. S. 357. — August. S. 401. — September. S. 440.  
 Seltene Naturerscheinung. Bei hellem Tage gesehenes Meteor. S. 3. — Emsfeuer am menschlichen Körper. S. 117.

## Biographien und Personalnotizen.

- Hermann Ludwig Ferdinand v. Selmhols. (Mit Porträt.) S. 442. — Personalnotizen: S. 37. 84. 119. 162. 203. 245. 282. 320. 359. 402. 446.

## Litterarische Rundschau.

- H. Ritter von Urbanikfy, Electricität und Magnetismus im Altertum. — Eugen Sellmann, Principien der organischen Synthese. — J. Gädde und A. Miethe, Praktische Anleitung zum Photographieren bei Magnesiumlicht. — M. Stenglein, Anleitung zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten. — Ernst Kethmisch, Die Bewegung im Welttraum. — Rudolf Falb, Von den Umwälzungen im Weltall. — W. Valentiner, Der gestirnte Himmel. — Eduard Straßburger, Das botanische Praktikum. — Harald Höfding, Psychologie in Urteilen auf Grundlage der Erfahrung. — E. Zuckerkandl, Das periphere Geruchorgan der Säugetiere. — Charles Henry, Les voyages de Balthazar de Monconys. — Max Jägerle, Grundriß der Botanik für den Unterricht an den mittleren und höheren Lehranstalten. — Max Jägerle, Grundzüge der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen. — G. A. Erdmann, Geschichte der Entdeckung und Methodik der biologischen Naturwissenschaften (Zoologie und Botanik). — Konrad Keller, Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar. S. 39—42.

Fra Kemsen, Einleitung in das Studium der Chemie. — Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie. — Ziegeler, Die Analyse des Wassers. — M. Wilhelm Meyer, Die Lebensgeschichte der Gestirne. — J. Maurer, Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Größe im absoluten Maße (Sitzungsbericht der k. pr. Akad. d. Wissenfch. v. 17. Nov. 1887.) — David Brauns, Einleitung in das Studium der Geologie. — Frank Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. — Anton Kerner von Marilaun, Pflanzenleben. — Köll, Zur Systematik der Torfmoose. — Wilh. Jänicke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Geraniaceen. — Döderlein, Die japanischen Seigel. — Katalog der Konchylienammlung von Fr. Baetel. — Fr. Meinert, Entomologische Meddelelser udgivne af Entomologist Forening. — S. Clessin, Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. — E. Hahn, Die geographische Verbreitung der Kopropogon Samelliformier. — Karl Ruß, Handbuch für Vogelleibhaber, Züchter und Händler. — A. Gerstäcker, Das Fleder des Döglings, *Hyperoodon rostratus* (Pont). — Otto Lange, Topographische Anatomie des menschlichen Orbitalnervs in Tafeln. — Wilhelm Zentler, Ueber Driftfunde und Driftvölker. — S. P. Thompson, Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. — Ferdinand Kertz, Glaubereien über die Kant-Laplacesche Nebularhypothese. — August Böhm, Einteilung der Ostalpen. — Carl Schenius, Die Bildung des Natriumsalpeters aus Mutterlaugenajalen. — Heinrich Gräbe, Hydrologische Studien. — J. Probst, Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen dargestellt. — M. Geisbach, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie. S. 163—165.

Georg Gerland, Beiträge zur Geophysik. — Ferdinand Lingg, Erdprofil. — Otto Krümmel, Handbuch der Oceanographie. — W. Jopp, Ueber einige niedrige Alpenpilze. — Reinh. Ed. Hoffmann, Seewasseraquarium im Zimmer. — Karl Ruß, Sprechende Vögel. — Leben und Briefe von Charles Darwin. — Karl Janßen, Methodischer Leitfaden der Physik und Chemie. S. 203—206.

Julius Hann, Atlas der Meteorologie. — Max Wildermann, Naturlehre. — M. Kraß und H. Landois, Der Mensch und das Tierreich. — Karl J. Maske, Der diluviale Mensch in Mähren. — Martin Weßky, Anwendung der Linearprojektion zum Berechnen der Krystalle. — B. Leporin, Die Kunst des Pflanzenlebens. — M. J. Schleiden, Das Meer. — J. Stilling, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzlichtigkeit. — W. Kobelt, Prodrum Faunae Molluscorum maris europaea inhabitantium. — Arthur Bianna de Lima, L'homme selon le Transformisme. — A. Lissauer, Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreußen und der angrenzenden Gebiete. — Herbert Spencer, Die Principien der Sociologie. — W. Osborne, Das Beil und seine typischen Formen in vorgeschichtlicher Zeit. S. 382—386.

R. T. Glazebrook und W. N. Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum. — Alexander Claßen, Tabellen zur qualitativen Analyse. — Emil Fischer, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. — Karl Roach, Verzeichniß fluoreszierender Substanzen. — Hermann J. Klein, Sternatlas. — Alfred Ritter von Urbanitzky, Die Elektrizität des Himmels und der Erde. — Krenfzer, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Deutschland. — Alfred Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz. — Wilhelm Geiger, Die Vamirgebiete. — H. J. Wildermann, Neuere flüssige Siedlungen auf süddeutschem Boden. — Wilh. Gock, Die Verkehrswege im Dienste des Welt Handels. — A. Engler und R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Gb. Kistias, Flora des Unterengadins. — A. und R. Müller, Tiere der Heimat. — Friedrich Nagel, Völkertunde. — H. Ploß, Das Weib in der Natur- und Völkertunde. S. 320—325.

P. G. Zait, Die Eigenschaften der Materie. — B. Vieber, Das Mineralmoor der „Soos“. — G. Sellmann, Die Regenverhältnisse der Iberischen Halbinsel. — J. Hann, Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa. — Gaston Planté, Phénomènes électriques de l'atmosphère. — Paul Dietel, Verzeichniß sämtlicher Ureineen, nach Familien der Nährpflanzen geordnet. — M. Wolter, Kurzes Repetitorium der Zoologie. — Karl Ruß, Lehrbuch der Stubenvogelpflege, Abrihtung und Zucht. — H. Schönel, Die Rundwälle der Niederlausitz nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung. — G. Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. S. 359—363.

Müller-Bouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. — Ralph Abercromby, Weather. (Mit Abbildung.) — D. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung. — F. Verge's Schmetterlingsbuch. S. 303—304

Mossiblo, Lehrbuch der Botanik. — Mossiblo, Leitfaden der Botanik. — Münsterberg, Die Willenshandlung. S. 447.

v. Beck, Leitfaden der Physik. — v. Urbanitzky, Die Elektrizität des Himmels und der Erde. — Epstein, Geonomie. — Jächte, Das Meißnerland. — Löw, Siedlungsarten in den Hochalpen. — Wünsche, Das Mineralreich. — Rinkeln, Die nugharen Gesteine und Mineralien zwischen Tauuus und Speßart. — Brindmeyer, Palmenbuch. — Brindmeyer, Die Zwiebelzierspflanzen. — Kraß und Landois, Das Pflanzenreich in Wort und Bild. — Potonié, Elemente der Botanik. — Köhne, Repetitionsstafeln für den zoologischen Unterricht. — Marshall, Spaziergänge eines Naturforschers. — Kraß und Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. — Schneider, Zur Bernsteinfrage. — Wesla, Die vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland. S. 484—487.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1887. S. 43. — November und Dezember 1887. S. 85. — Januar 1888. S. 124. — Februar. S. 166. — März. S. 207. — April. S. 246. — Mai. S. 287. — Juni. S. 325. — Juli. S. 363. — August. S. 405. — September. S. 447.

## Litterarische Notizen.

S. 43. 85. 165—166. 206. 288.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

- Das Phonoskop. (Mit 2 Abbildungen.) — Chemische Gärten. — Einfacher Versuch zur Demonstration des Dulong-Petit'schen Gesetzes. — Radialmikrometer. — Filz-Geweissplatten zur Befestigung zootomischer Präparate. — Ueber die Präparation der Orchideen für Herbarien. S. 44—47.
- Der Sammler im Januar und Februar. — Winke für angehende Kerbtierjammler. S. 87—88.
- Der Sammler im März. S. 125—128.
- Der Sammler im April. — Vorlesungsdemonstration des Diamagnetismus von Flüssigkeiten nach Marangoni. — Zur Einsammlung von Characeen und anderen Wasserpflanzen. (Mit Abbildung.) — Zum Töten der Schmetterlinge. (Mit Abbildung.) S. 167—168.
- Der Sammler im Mai. — Eine Methode, Myrmekophilen zu fangen. — Physikalische Apparate. S. 208.
- Der Sammler im Juni. — Ein selbstthätiger Apparat zum Aussuchen von Siebmaterial. S. 247—248.
- Der Sammler im Juli. — Zum Fang von Käfern an der Meeresküste. S. 268.
- Der Sammler im August. — Demonstration der Valenz der Metalle. — Filz-Geweissplatten. — Präparation und Aufbewahrung der entschuppten Schmetterlingsflügel. (Mit Abbildung.) S. 326—328.
- Der Sammler im September. — Geheimphotographie. (Mit Abbildungen.) — Zum Einbetten anatomischer Präparate. — Präparationsflüssigkeit zur Untersuchung getrockneter Algen. S. 364—368.
- Der Sammler im Oktober. — Die Konservierung von Pflanzen auf Reisen in den Tropen. S. 406.
- Der Sammler im November und Dezember. — Beobachtung von Elmsfeuern. (Mit Abbildungen.) S. 487—488.

## V e r k e h r.

Fragen und Anregungen. — Antworten. S. 47. 88. 128. 168. 248. 407—408.



# HUMBOLDT.

## Die moderne botanische Systematik.

Don

Dr. Karl Schumann in Berlin.



Im Jahre 1751 veröffentlichte Linné seine *Philosophia botanica*, in der er mit aller Kürze die Prinzipien der systematischen Botanik darlegte. Dieses Buch enthält auch eine Einteilung der Phytologen in Botanici und Botanophili. Die ersteren sind diejenigen Autoren, welche die Botanik aus dem eigensten Fundamente verstehen, indem sie alle Pflanzen mit „einem vernünftigen Namen“ zu benennen wissen. Unter den letzten finden wir neben den Hortulani, Medici und Miscellanei auch die Anatomici; sie haben zwar einiges über die Vegetabilien bekannt gemacht, aber eigentlich gehören ihre Untersuchungen gar nicht zur wissenschaftlichen Botanik. Vergleichen wir mit dieser Schätzung des damals allmächtigen Führers der Botanik die gegenwärtige Beurteilung, so erkennen wir auf das schlagendste die Wandlungen, welche die Botanik im Laufe besonders der letzten Hälfte dieses Jahrhunderts durchgemacht hat. Heute stehen die Anatomici an der Spitze der Wissenschaft und es sind ihrer nicht wenige, welche die Systematici nur noch den Botanophili zuzählen möchten. Und wäre auch die Pflanzen-systematik heute nichts anderes, als die der Linneischen Zeit, hätte sie sich nur quantitativ erweitert, und keine Vertiefung erfahren, so wäre eine solche geringe Werthhaltung sehr zu bedauern. Nur derjenige Botaniker, welcher selbst niemals systematische Studien gepflegt hat, kann beurtheilen, welcher Aufwand von Mühe und Arbeit nötig ist, um die Formen einzelner Gruppen voneinander zu trennen, welches eingehende Studium, das oft große technische Schwierigkeiten bietet, einzig und allein zur klaren Einsicht über den Wert der Merkmale und die Festsetzung der spezifischen Diagnosen führt, welcher Scharfsinn oft angewendet werden muß, um in die chaotischen Massen formenreicher Gattungen Ordnung zu bringen. Mag nun die Werthschätzung dieser Rich-

tung der Botanik noch weiter zurückgehen, als sie hauptsächlich durch Schleidens Einwirkung zuerst in langsamem, dann in schnellerem Tempo gesunken ist, oder mag sie, wie es gegenwärtig wohl den Anschein hat, wieder steigen, ihre Bedeutung wird sie niemals verlieren. Sie ist, wenn nichts anderes, so doch der Unterbau der gesamten Botanik. Denn die erste Bedingung jedes Studiums ist, daß das Objekt der Untersuchung fehlerlos benannt sei, denn nur unter dieser Bedingung kann es jederzeit wieder erkannt und die Beobachtung selbst nachgeprüft werden. Jeder Botaniker, welcher zu dem Niedergange der systematischen Richtung beiträgt, hilft den Ast abfügen, auf welchem er sitzt. Beispiele dafür, daß die Pflanzen, an welchen irgend eine anatomische Untersuchung vorgenommen wurde, nicht in genügender Weise richtig bestimmt wurden, sind schon bekannt, und da in den meisten Fällen eine Kontrolle nahezu unmöglich ist, so ist der Gedanke nicht ausgeschlossen, daß noch weitere verborgen geblieben sind. Bei der ungeheuren Zahl von Pflanzen, die bis heute beschrieben wurden, ist es natürlich unmöglich, daß alle Botaniker im Stande sind, die ihnen vorliegenden Objekte genau zu erkennen. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn die Anatomen und Physiologen sich an den rechten Stellen die Bestimmungen derselben kontrollieren, beziehungsweise berichtigen ließen.

Auf dem Gebiete der reinen deskriptiven Botanik sind nun in der Gegenwart ganz außerordentliche Fortschritte gemacht worden. Nicht bloß die einheimischen Pflanzen sind sehr eingehend studiert worden, sondern vor allen Dingen haben die Ausländer sich um die Kenntnis der außereuropäischen Floren große Verdienste erworben. Hier sind in erster Linie die Kolonialfloren des britischen Reiches zu nennen, welche theils vollendet, theils weit vorgeschritten sind. Die Arbeiten in dieser Richtung sind

mit den Namen Benthams, Hooker, Bafer, Harvey, Oliver u. s. w. unvergänglich verknüpft; aber auch die Deutschen haben sich hier in vielfacher Weise ausgezeichnet, ich nenne nur Hasskarl, Grisebach, Sonder, Sulp. Kurz, Seemann. Nicht minder haben die Niederländer und Franzosen für die Kenntnis der Floren ihrer Kolonien außerordentliches geleistet. Die Russen haben bis in die neueste Zeit mit unermüdlicher Sorgfalt ihre weiten asiatischen Gebiete botanisch erforscht und berühren hier vielfach die Tätigkeit des opferfreudigen Boissier, durch dessen Arbeit wir über die orientalische Flora ins Klare gesetzt worden sind. In diesem Gebiete liegen auch die Unterungsfelder Schrenks, dessen Tätigkeit wir in Verbindung mit Schweinfurth die Aufklärung über die ägyptische Flora verdanken. Mit der Untersuchung des weiten chinesischen Reiches, sowie von Japan hat man begonnen, oder ist schon zu einem gewissen Abschlusse gelangt.

In Amerika wird der systematischen Richtung in genauer Erkenntnis ihrer Wichtigkeit eine hervorragende Bedeutung beigemessen. Asa Gray und Watson sind die eigentlichen modernen Erforscher der Flora der Vereinigten Staaten, während Hemsley die Aufgabe einer Zusammenstellung der mittelamerikanischen Flora befriedigend gelöst hat. In Südamerika fällt der Löwenanteil der Flora brasiliensis zu, welche zum großen Teil von deutschen Botanikern geschrieben und in der letzten Zeit so wesentlich gefördert worden ist, daß dieses Bruchstück, ein schönes Zeugnis für die Hochherzigkeit der brasilianischen Regierung, seiner Vollendung entgegensteht. In gleicher Weise hat auch die Argentinische Regierung es sich ernstlich angelegen sein lassen, die Flora des Landes zu erforschen und hier wie in Chile ist es wieder die deutsche Wissenschaft in ihren Vertretern gewesen, welche die schönsten Triumphe gefeiert hat.

Mit dieser floristischen Richtung ist aber die Bedeutung der modernen Systematik nicht erschöpft. Mannigfache neue Aufgaben sind hinzugetreten und haben ihre Ziele wesentlich erweitert. Zunächst wirkte die Darwin'sche Hypothese anregend auf eine andere Auffassung der Spezies. Indem der Begriff der Verwandtschaft der Arten untereinander einen ganz anderen Gehalt erhielt, als früher, wurde es eine der vornehmsten Aufgaben der Systematik, dieser größeren Flüssigkeit und Beweglichkeit Rechnung zu tragen. Die gegenwärtige Systematik in ihrer tieferen Auffassung verhält sich zur früheren mit ihrem festen unverrückbaren Speziesbegriffe, wie die Rechnung mit variablen Funktionen zu der mit festen Größen. Die Formkreise einzelner polymorphen Gattungen werden miteinander in Verbindung gesetzt und man versucht, ihre Verwandtschaften nicht bloß formal nebeneinander zu stellen, sondern auch auseinander abzuleiten. Dieses Unternehmen ist besonders in der Gattung *Hieracium* den beiden besten Kennern Nägeli und Peter vortrefflich gelungen; auch Engler, Prantl, Pag, Köhne und andere haben denselben Gedanken ausgeführt.

So sehen wir heute wieder dasselbe Ziel als die Hauptaufgabe der Systematik hervortreten, welches ihr schon Linné gesteckt hatte: die Auffindung des natürlichen Systems der Pflanzen. Diese Forschungen sind auf dem Gesamtgebiete der Botanik hinsichtlich der Fortpflanzungserscheinungen gemacht worden, welche letztere sich bis heute immer noch als die besten Trennungsmomente für die Sondernung der größeren Gruppen erwiesen haben. Auch der neueste derartige Versuch von Engler geht wiederum von denselben Gesichtspunkten aus und wenn diese Arbeit auch keine wesentlich neuen Momente vorbringt, so sind doch einzelne Begriffe anders gefaßt und haben einen besseren Ausdruck gefunden. Die Phanerogamen, eine Benennung, welche längst anstößig war, werden darin Embryophyta siphonogama genannt, wodurch die Befruchtung durch den aus dem Pollenforne hervorgetriebenen Schlauch klarer zur Anschauung kommt; ihnen gegenüber stehen die Embryophyta zoidiogama, deren Befruchtung durch Spermatozoen bewirkt wird. Ganz allgemein ist in Deutschland, leider noch nicht überall im Auslande, die Gliederung der ersteren in Gymnospermen und Angiospermen angenommen. Die Zerlegung in Mono- und Dicotyledonen ist die alt hergebrachte; bei diesen aber sind die Apetalen vollkommen fallen gelassen und für sie und die Polypetalen ist der Name Archichlamydeen geschaffen worden, denen die Sympetalen als die höchste Gruppe des Gewächsreiches gegenüberstehen.

Die nächste Frage, welche den Systematikern erwächst, wird nun die sein, die Kriterien für die Höhe der Entwicklung der Arten, Gattungen und größeren Gruppen festzustellen, hiernit die Ableitungen, welche vielfach versucht worden sind, von den Mängeln der subjektiven Auffassung zu befreien, und diesen so wertvollen Untersuchungen das Maß von Sicherheit zu verleihen, welches ihnen einen noch höheren Grad der Schätzung gewähren muß.

Eine weitere Vertiefung erfährt die Systematik durch die Berücksichtigung der anatomischen Eigenschaften der Pflanzen und die Verwendung dieser Merkmale zur Charakterisierung derselben. Wenn auch schon früher die Systematik, getreu ihrem Grundsätze, die Merkmale zu nehmen, wo sie dieselben findet, die Haarbekleidung z. B. bei den Boraginaceen und Elaeagnaceen, die Cystolithen bei den Urticeen und Acanthaceen, die Brennhaare bei den Urticeen, die durchsichtigen Punkte der Blätter bei den Rutaceen u. s. w. zur Erkennung größerer und kleinerer Gruppen benutzte; so hat doch erst Nadelsofer die anatomischen Verhältnisse in Bezug auf die Einteilung der Pflanzen in umfangreichem Maßstabe untersucht. Auf Grund seiner Studien kam er bereits in seiner bekannten Rede zu München zu dem Schlusse, daß die anatomische Methode die der Zukunft sein werde. Auf seine Anregung haben eine Reihe seiner Schüler die Haarbildungen, die durchsichtigen Punkte der Blätter u. s. w. in den wichtigsten Pflanzenfamilien untersucht, ja es wurde sogar in kürzeren Zügen der anatomische Aufbau der haupt-

fächlichsten Familien systematisch darzustellen unternehmen. Auch Engler und seine Schule haben dieser Richtung eine große Bedeutung zuerkannt und haben bei den Araceen, Burseraceen, Euphorbiaceen u. dgl. recht nennenswerte Resultate erlangt. Ein ganz neues weites Gebiet wurde der Systematik erschlossen durch die biologischen Studien. Sie sind jetzt eigentlich aus ihrem Schoße erwachsen und haben ihre immer zunehmende Ausdehnung hauptsächlich von seiten der Systematiker erfahren. Wenn man sie selbst als eine für sich bestehende Disziplin ansehen will, so kann doch eine gründliche Förderung ohne die eingehendsten systematischen Kenntnisse nicht wohl vorausgesetzt werden; andererseits ist es schon gegenwärtig ein berechtigtes Verlangen, daß die Monographien und floristischen Werke die Anpassungen der Insekten an die Blüten, die Bestäubungsverhältnisse, das Ausstreuen und die Verbreitung der Samen u. s. w. berücksichtigen. Nicht minder wesentlich war es für die Systematiker, auf die verschiedenen Blütenformen einer und derselben Art zu achten, da besonders in den außereuropäischen Floren nicht selten Pflanzen derselben Art, welche sich nur durch die Längenverhältnisse der Staubgefäße und Stempel unterscheiden, als spezifisch verschieden beschrieben worden waren.

Von einschneidender Bedeutung für die Entwicklung der modernen Systematik war die eingehende Berücksichtigung der Morphologie. Was zunächst die der Blüten anbelangt, so hat kein Mann so fördernd eingegriffen, wie Eichler durch seine Blütendiagramme. Wohl waren schon früher die Grundrisse der Blüten in einzelnen botanischen Lehr- und Handbüchern aufgezeichnet worden: ihm aber war es vorbehalten, sie durch gründliche und umfassende Studien, welche fast alle Familien des Gewächsreiches planmäßig behandelten, zum Gemeingut der botanischen Wissenschaft zu machen. Er kontrollierte und berichtete nicht bloß die vorhandenen und teilte eine außerordentliche Menge neuer mit, sondern schenkte in ihnen zuerst der richtigen Orientierung zur Art eine allgemeine Beachtung. Gegenwärtig ist die Kenntnis der Diagramme so weit verbreitet, daß sich selbst der jüngste Anfänger in der Botanik bereits damit vertraut macht und mit ihnen zu ope-

rieren versteht. Es konnte natürlich nicht fehlen, daß durch diese einfachen und übersichtlichen Zeichnungen, welche den Vergleich der Blütenformen so ungemein erleichtern, eine gründlichere Einsicht in die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Familien erlangt wurde.

Aber nicht bloß der Blütenmorphologie, sondern auch dem vegetativen Aufbau des Pflanzenkörpers wird gegenwärtig eine viel größere Beachtung geschenkt, als früher. Ueber die meisten deutschen Pflanzen und über große außereuropäische Familien, wie die Palmen, Araceen, Turneraceen, Lythraceen u. dgl. haben wir, was ihre Verzweigungssysteme und Blütenstände anbelangt, eine so genaue Kenntnis, wie wir nur immer wünschen können.

Erwägen wir nun noch zum Schlusse, welche regen Fortschritte die Pflanzengeographie durch die Untersuchungen Grisebachs, Englers, Drudes u. dgl. gemacht hat, so werden wir nicht leugnen können, daß die Systematik auf ihrer ganzen Front und in allen ihren Gebieten ein eifriges Fortschreiten und das emsige Streben erkennen läßt, den übrigen Zweigen der Botanik ebenbürtig zu bleiben. Zu besonderer Genugthuung aber kann es uns gereichen, daß überall die deutsche Wissenschaft in den vorderen Reihen steht und zum Teil zweifellos die Führung übernommen hat. Ein schönes Zeugnis hierfür erwächst wieder aus einem Werke, welches Engler und Prantl in Verbindung mit allen namhaften deutschen Systematikern herauszugeben unternommen haben und welches die natürlichen Pflanzenfamilien nach den neuesten Erfahrungen und von dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft aus mit allen Gattungen behandeln soll. Durch die wissenschaftliche Bearbeitung der Floren unserer neuen Kolonien wird der Systematik eine andere würdige Aufgabe erwachsen, die auch bereits in Angriff genommen worden ist. Wir wollen nur hoffen und wünschen, daß dieses rege Arbeiten und Streben auch in der Zukunft anhält, dann kann es der Systematik nicht fehlen, daß sie auch von allen Fachgenossen, welche andere Richtungen verfolgen, in ihrem Wesen gebührend gewürdigt wird, und daß man ihr die Stellung wieder einräumt, welche sie früher bei uns eingenommen hat und welche man ihr im Auslande gern gewährt.

## Sexuelle Fortpflanzung und Konjugation.

Von

Professor Dr. August Gruber in Freiburg i. B.

Die gesamte Naturwissenschaft hat heute die Descendenzlehre als eine unerschütterliche Thatsache angenommen, an der sich ebenförmig sehr zweifeln läßt, wie an der Umdrehung der Erde um die Sonne. Um so eifriger bemüht sich deshalb die Forschung um die Begründung derjenigen Faktoren, welche die Evolution, d. h. das Hervorgehen der Organismen aus-

einander ermöglichen, das ist die Variabilität und die Vererbung.

Seit es feststeht, daß die geschlechtliche Fortpflanzung in der Vereinigung zweier Zellen, der Ei- und Samenzelle besteht, weiß man auch, daß die Materie, an welche die Vererbung der elterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen gebunden ist, in diesen beiden

Zellen enthalten sein muß. Neuere Beobachtungen aber haben uns ferner gelehrt, daß es nicht die ganze Zelle ist, die hierbei eine Rolle zu spielen hat, daß das Zellplasma nebensächlich und der Sitz für den Vererbungsstoff ein noch viel beschränkterer ist, nämlich der Kern der Ei- und Samenzelle. Verschiedene experimentelle Untersuchungen an niederen Tieren sowohl wie an Pflanzen haben mit absoluter Sicherheit bewiesen, daß die Zelle ohne den Kern auf die Dauer nicht bestehen kann; es ist ihr wohl möglich, eine Zeitlang fortzuvegetieren, aber sie vermag weder sich zu vermehren, noch neue Teile zu bilden, noch verloren zu ersetzen. Ja, es ist sogar von Strasburger direkt nachgewiesen worden, daß bei gewissen Pflanzen nur der Kern bei der Befruchtung ins Ei einbringt und der Zellkörper, der ja auch sonst bei den Samenzellen meist sehr unbedeutend ist, sich gar nicht dabei beteiligt. Der Kern der Keimzellen also muß der Sitz des Keimplasmas oder Idioplasmas sein, ja noch weiter können wir in der Beschränkung des Gebietes gehen, wir können sagen, nur die färbbare Substanz des Kerns kommt in Betracht, denn nur sie spielt die Hauptrolle bei der Befruchtung. In dieser kleinen Menge chromatischer Kernsubstanz, die in vier sogenannten Schleifen, zwei von der Ei- und zwei von der Samenzelle herrührend, schließlich den Kern des befruchteten Keims, den Zuchungskern darstellt, müssen die undenkbar zahlreichen und undenkbar kleinen Mischeln liegen, welche alle Eigenschaften des aus dem Ei hervorgehenden Organismus enthalten.

Durch den Akt der Befruchtung werden also zwei verschiedene Idioplasmen mit verschiedenen Eigenschaften gemischt und darin müssen wir mit Weismann die Ursache der Variabilität und den Zweck des Befruchtungsvorganges überhaupt sehen. Nach der Weismannschen Theorie der Kontinuität des Keimplasmas geht aber ein Teil des Idioplasmas der Tochter unverändert auf die Keimzelle des Embryos von diesem auf den Urentel u. s. w. über, so daß wir uns in jedem Samen- oder Eiern eine Summe von Ahnenplasmen enthalten denken müssen, welche die Eigenschaften der Vorfahren bei dem sich entwickelnden Wesen zum Vorschein bringen.

Der Raum gestattet mir hier nicht, die grundlegenden Anschauungen über die Vererbung, die hauptsächlich von Weismann in neuester Zeit ausgeführt worden sind, mehr als oberflächlich zu berühren; sind sie aber richtig, und daran ist meiner Ansicht nach nicht zu zweifeln, so müssen wir ein Analogon der geschlechtlichen Fortpflanzung auch bei den niedersten Pflanzen und Tieren, im Reiche der Einzelligen, wiederfinden, und dies ist in der That der Fall.

Da wir hier keine Trennung zwischen Keimzellen und Körperzellen haben, sondern alles von einer Zelle repräsentiert wird, so müssen, wenn eine Mischung differenter Eigenschaften und dadurch Variation hervorgebracht werden soll, zwei Individuen miteinander verschmelzen. Dies geschieht auch bei einer großen Menge von Protisten, so z. B. bei den Flagellaten und den Gregarinen, wo sich die zu einem

verschmolzenen Individuen dann mit einer Cyste umgeben, um sich später durch rasche Teilung zu vermehren.

Schwieriger war es, den sogenannten Konjugationsprozeß der höher differenzierten Protozoen, der Infusorien, mit der sexuellen Fortpflanzung in Uebereinstimmung zu bringen. Wohl kommen auch hier vollkommene Verschmelzungen der Individuen vor, wobei Zellkörper mit Zellkörper und Kern mit Kern sich vereinigt, ungleich viel häufiger aber ist der Fall, daß zwei Infusorien sich nur vorübergehend aneinanderlegen und einige Zeit mehr oder minder innig vereinigt bleiben, wobei die bekannten seltsamen Veränderungen an den Kernen und Nebenkernen sich abspielen. Schon einmal haben diese zu einem Vergleich mit der sexuellen Fortpflanzung Veranlassung gegeben, aber in falscherstandener Weise; man hielt nämlich die Spindelfasern, welche in den während der Konjugationsperiode sich öfter teilenden Nebenkernen auftreteten, für Samenfasern und den Kern selber — Großkern, wie ich ihn nennen will — für die Eizelle. Nachdem die Zellnatur des Infusoriiums richtig erkannt war, fiel diese Deutung von selber und besonders Wüthli war es, der in seinen fundamentalen „Studien“ die Kernveränderungen während der Konjugation aufs genaueste darstellte. Durch seine, Balbianis, Engelmans und anderer Beobachtungen ließ sich feststellen, daß während der Aneinanderlagerung der beiden Infusorien deren Nebenkern mehrfache Teilungen und Lageveränderungen eingingen und daß sich dann nach aufgehobener Konjugation aus ihnen ein neuer Großkern und neuer Nebenkern bildete, sei es, daß der alte Großkern sich vorher aufgelöst hatte, sei es, daß die Neberkernkerne mit ihm verschmolzen. Solange während des Konjugationsprozesses keine anderen Vorgänge zu beobachten waren, als die eben erwähnten, konnte er aber nicht mit dem Befruchtungsakt der höheren Organismen in Uebereinstimmung gebracht werden, denn dazu war nötig nachzuweisen, daß ein Austausch von Idioplasma, also von Kernsubstanz, zwischen den beiden kopulierenden Individuen stattfindet. Dies ist denn auch in neuester Zeit für einige Infusorien dargethan worden, zuerst von Plate in einem mündlichen Berichte, von mir in einer ausführlicheren Abhandlung, über welche diese Zeitschrift in der Nummer 9 vom Jahrgang 1887 ein kurzes Referat gebracht hat, und von Maupas, dessen Beobachtungen und Deutungen aber noch nicht ganz mit den anderen in Einklang zu bringen sind. Es hat sich gezeigt, daß während einer Phase des Konjugationsprozesses die Nebenkernkerne auf eine bestimmte Stelle der Verwachsungslinie der beiden Paarlinge zurückden und hier je ein Nebenkern des einen mit einem solchen des anderen Individuums in innige Berührung tritt. In diesem Moment muß, so nehmen wir an, ein Austausch von Kernsubstanz erfolgen, den man bis jetzt wegen der Kleinheit der Elemente noch nicht direkt sehen konnte, dann trennen sich die Nebenkernkerne wieder und es beginnen die bekannten, bisher schon als Folge der Konjugation bekannten Vorgänge. Die letzteren



Fig. 1.



Fig. 2.

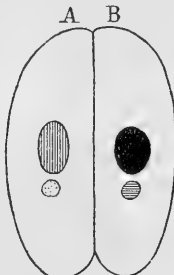


Fig. 3.



Fig. 4.

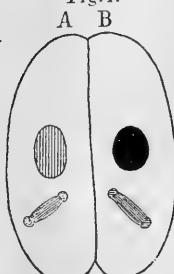


Fig. 5.

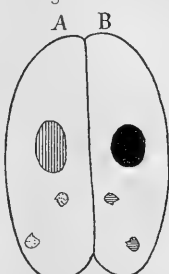


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

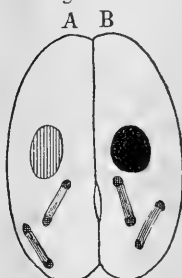


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

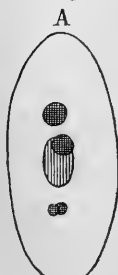


Fig. 13.



Fig. 14.

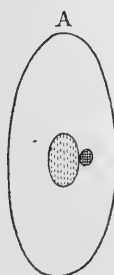


Fig. 15.

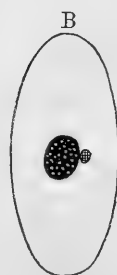


Fig. 16.

schwarz



roth



blau



gelb



grün



schwarz-grün



grünroth



sind meist etwas komplizierter Natur und es war mir deshalb sehr lieb, daß ich kürzlich Beobachtungen an einem Objekt machen konnte, bei welchem die Verhältnisse sehr einfach liegen, die sich daher für eine allgemein verständliche Behandlung besser eignen. Das Infusorium ist *Paramaecium bursaria*, dessen Konjugationsvorgang auch schon von Bütschli ganz richtig beschrieben worden war, nur daß er auch hier den Moment der Aneinanderlagerung der Nebenerne nicht beobachtet hat. Die beigegebenen Figuren werden dazu dienen, meine Darstellung verständlich zu machen, und ich habe dabei, um die Mischung der verschiedenen Kernsubstanzen zu illustrieren, für die Kerne der beiden Paarlinge verschiedene Farben gewählt, die aber aus ökonomischen Gründen nur durch verschiedene Schraffierung angegeben sind: Schwarz bleibt schwarz, vertikale Streifung bedeutet Rot, horizontale Blau, schwarze Punktierung Gelb, Gitterzeichnung Grün, weiße Punktierung auf schwarzem Grund schwarzgrün und unterbrochene vertikale Schraffierung Grünrot. Der Vorgang ist nun folgender: Ein *Paramaecium bursaria*, A (Fig. 1) nähert sich einem anderen, B (Fig. 2); die individuellen Eigentümlichkeiten der beiden, beruhend auf der Konstitution ihrer Kernplasma, sind dadurch ausgedrückt, daß A einen roten Groß- und gelben Nebenkern, B einen schwarzen Groß- und blauen Nebenkern besitzt.

Die beiden Infusorien treten nun in Konjugation und wir sehen zunächst die Nebenerne anschwellen (Fig. 3) und sich in die Länge ziehen (Fig. 4); in natura treten dabei in ihnen verschlungene Fadensfiguren auf, die hier nicht wiedergegeben werden konnten. Nun erfolgt jederseits eine Teilung des Nebenkerns, wobei derselbe sehr deutliche spindelförmige Gestalt annimmt (Fig. 5); die Spindelfasern verschwinden und die beiden Enden der Spindel, welche die chromatische Substanz enthalten, liegen lose im Plasma (Fig. 6). Es sind jetzt zwei Nebenerne in jedem Paarling vorhanden, dieselben nehmen eine ellipsoide Gestalt an und rücken von beiden Seiten her auf einen Punkt der Mittellinie zu, wo sich zwei Ausbuchtungen in den Seitenwänden der Paarlinge gebildet haben (Fig. 7); in diese Ausbuchtungen rücken sie hinein und liegen da eine Zeitlang kreuzweise dicht übereinandergelagert (Fig. 8). Das ist der Moment für den Austausch von Kernsubstanz, es mischt sich also in unserem Fall die gelbe Kernsubstanz des Individuums A mit der blauen des B und das Resultat sind dann jederzeit zwei gelb und blau gemischte, also grüne Nebenerne. Diese gehen abermals eine Teilung ein (Fig. 9), so daß nach aufgehobener Konjugation jeder Paarling vier gemischte grüne Nebenerne enthält (Fig. 10). Verfolgen wir nun den einen, A, weiter, so sehen wir, daß zwei Nebenerne durch

Substanzaufnahme aus dem Zellplasma anschwellen, während die beiden anderen klein bleiben (Fig. 11). Die zwei größeren Nebenerne rücken auf den Großkern zu und verschmelzen mit ihm (Fig. 12—14), so daß derselbe nun ebenfalls gemischte Kernsubstanz, grüne und rote, enthält, und wir ihn also grünrot darzustellen haben; die beiden kleinen Stüde verschmelzen unter sich und bilden den neuen, grünen Nebenkern, der dann die normale Lage neben dem Großkern einnimmt (Fig. 15). Bei B verläuft der Prozeß ebenso und hier erhalten wir einen schwarzgrünen Groß- und einen grünen Nebenkern. Die beiden Infusorien A und B gehen daher aus der Konjugation mit einem anders zusammengesetzten Zellplasma hervor, welches sie bei den nachher erfolgenden Teilungen auf die von ihnen abstammenden Generationen übertragen, bis wieder Konjugation eintritt und wieder neue Kombinationen hervorgerufen werden.

Was aber den Erfolg der Mischung verschiedener Zbioplasmen betrifft, so sehen wir, daß die Konjugation mit dem Sexualakt ganz in Uebereinstimmung zu bringen ist, und damit löst sich das meiste des Rätselhaften, was dieser Vorgang zu enthalten schien, vieles allerdings bleibt auch heute noch verborgen. Was die Weiterentwicklung betrifft, so ist der große Unterschied zwischen diesen Ein- und den Vielzelligen der, daß bei ersteren die Kerne sowohl, wie die Zellkörper sich wieder trennen, gerade so, wie wenn Ei- und Samenzellen nach ihrer Kopulation wieder auseinander gingen, Ei- und Samenzelle sich voneinander lösten und jede einen eigenen Organismus aufbauen würde.

Die höheren Infusorien sind die einzigen unter den Protozoen, wo die eigentümliche Verteilung der Kernsubstanz auf zweierlei Körper, die Groß- und Nebenerne erfolgt; was diese zu bedeuten hat, darüber kann wohl am besten die Konjugation uns Aufschluß geben. Die aktive Rolle der Nebenerne hierbei und die passive der Großkerne ist meiner Ansicht nach so zu deuten, daß der Nebenkern ausschließlich Zbioplasma enthält, während der Großkern zu seinem größeren Teile aus derjenigen Kernsubstanz besteht, welche wir mit Weismann das histogene Plasma nennen wollen.

Der Großkern beherrscht die Lebensäußerungen, die produktive Thätigkeit des Infusoriums, wie das die oben erwähnten Experimente erwiesen haben, der Nebenkern dagegen spielt ausschließlich bei der Konjugation eine Rolle, und er ist es, welcher die Vererbung vermittelt und die Variabilität der Art bedingt.

Leider sind unsere Beobachtungen auf diesem Gebiete noch allzu lückenhaft, es steht aber zu hoffen, daß fernere Untersuchungen uns immer neue Aufschlüsse über diese wichtigsten Vorgänge des Zellenlebens bringen werden.



# Das Wachstum der Kinder.

Von

Professor Dr. Gad in Berlin.

Des Menschenlebens vierter Teil geht auf das Wachstum dahin. Dieser Prozeß, durch welchen, aus dem anfänglich absolut hilflosen Wesen, der selbständig in den Kampf ums Dasein eintretende Mensch sich entwickelt, ist ein sehr zusammengefügter. Auch unorganische Dinge wachsen, z. B. die Kristalle. Hier legen sich gleichartige Moleküle aus der Mutterlauge Schicht für Schicht derartig regelmäßig an den zuerst gebildeten Kristallkern an, daß das Verhältnis der Längen aller seiner Dimensionen stets gleich bleibt. Die Organismen dagegen müssen den für ihr Wachstum verwendbaren Stoff aus der aufgenommenen Nahrung nicht nur auswählen, sie müssen ihn auch chemisch umformen, assimilieren. Der assimilierte Stoff kann nur teil- und zeitweise gleichartigem schon vorhandenen Stoff einfach angefügt werden. Der Größenzunahme der einzelnen Gewebeelemente sind nämlich durch die Bedingungen für die Ausübung ihrer spezifischen Funktionen Grenzen gesetzt, welche nicht überschritten werden können. Die primitiv-Muskelfaser zum Beispiel, welche als histologische Einheit in die Zusammensetzung der anatomisch einheitlichen Muskeln eingeht, wird nie länger als 5 cm und nie breiter als  $\frac{1}{15}$  mm. Wenn nun die Muskeln, dem Knochenwachstum entsprechend, an Länge zunehmen und den gesteigerten Anforderungen an Kraftentwicklung entsprechend sich verdicken sollen, so reicht hierfür ein Auswachsen der von Anfang an gebildeten Elemente nicht aus, es muß vielmehr reichliche Vermehrung solcher Elemente hinzukommen. So kombinieren sich beim Wachstum der Muskeln und bei dem der meisten übrigen weichen Gewebe des Körpers fortwährend die Prozesse der Zellvermehrung durch Kern- und Zellteilung, des Zellwachstums, der histologischen Differenzierung und des Wachstums der histologisch differenzierten Elemente, welche Prozesse alle mit erheblicher Arbeitsleistung verbunden sind. Die während der Zeiten des Wachstums aufgenommenen und assimilierten Nahrungsstoffe sind also nur zum kleinen Teil für den Stoffansatz in den an Volumen zunehmenden Elementen verfügbar, aus der in ihnen vorhandenen chemischen Energie muß außerdem nicht nur die zur Unterhaltung der allgemeinen Lebensfunktionen erforderliche, sondern es muß aus ihr auch die Arbeit der spezifischen Wachstumsprozesse bestritten werden.

Zu den am Wachstum der Weichgebilde des Körpers beteiligten Prozessen tritt beim Wachstum der Knochen noch ein ganz eigenartiger Vorgang hinzu. Die wachsenden Knochen ändern nicht nur ihre Dimensionen, sondern auch ihre Form, das heißt, das Verhältnis ihrer Dimensionen in sehr erheblicher Weise. Recht in die Augen springend ist das z. B.

beim Kiefer, an welchem beim Neugeborenen noch kaum ein aufsteigender von dem horizontalen Ast zu unterscheiden ist. Die Volumvermehrung der Knochen erfolgt zum Teil durch Anlagerung neugebildeter Knochelemente an die Oberfläche und zwar sowohl an die äußere, unter der Hautoberfläche gelegene Oberfläche als auch an die Grenzflächen zwischen den ursprünglichen Knochenkernen (appositionelles Wachstum), zum Teil durch Zwischenlagerung neuer Teilchen zwischen die schon vorhandenen (interstitielles Wachstum). Durch die Kombination von appositionellem und interstitiellem Wachstum könnte die mit der Größenänderung einhergehende Formänderung erreicht werden, doch würde eine sehr genaue Regulierung in der Intensität des interstitiellen Wachstums an den verschiedenen Punkten des Knochens eintreten müssen, wenn nicht schädliche, bis zu Zerreißungen führende Spannungsdifferenzen in der harten Masse eintreten sollten. Das Problem ist dadurch gelöst, daß die erheblichsten Formänderungen sich unter Wegnahme schon gebildeter Knochenpartien vollziehen. An dem Kiefer zum Beispiel wird hinten und unten Substanz aufgelagert, während vorne und oben, hauptsächlich dort, wo der horizontale Ast sich gegen den aufsteigenden absetzt, Knochen resorbiert wird, so daß die Winkelform ohne Knickung schon vorhandener Substanz entstehen kann. Nicht nur das appositionelle und interstitielle Knochenwachstum erfolgt unter lebhafter Beteiligung von Wucherung, sowie Stoff- und Formwandlung von Zellen, sondern auch der Resorptionsvorgang ist an die Tätigkeit von Zellen gebunden. Diese Zellen, welche ihrer eigentümlichen Leistung den Namen der Osteoklasten verdanken, freßen ordentliche Löcher, freilich mikroskopische, in den schon gebildeten Knochen hinein. So sind die Teile des als das Sinnbild des Todes betrachteten Skelettes während des Wachstums von den lebhaftesten Lebensprozessen umspült und durchdrungen, welche untereinander und mit den Wachstumsvorgängen in den übrigen Geweben und Drüsen stets in genauester Harmonie bleiben müssen, wenn nicht ernsthafte Störungen eintreten sollen, wie z. B. bei mangelnder Uebereinstimmung im Wachstum der Schädelkapsel und ihres Inhaltes.

Die auffallendste Wachstumserscheinung ist die Längenzunahme des ganzen Körpers, welche wesentlich dem Knochenwachstum zu danken ist. Den größten Anteil an derselben hat die Streckung der langen Röhrenknochen der unteren Extremitäten. An der Entwicklung jedes derselben beteiligen sich drei primitive Knochenanlagen (Knochenkerne), von denen je eine auf jedes Gelenkende (Epiphyse) und eine auf die dieselben verbindende Knochenröhre (Diaphyse)

kommen. An den beiden Grenzen zwischen der Diaphyse und den Epiphysen eines jeden dieser Knochen finden die lebhaftesten der zur Verlängerung führenden Wachstumsvorgänge statt und zwar in ganz hervorragender Weise an den Oberextremitätenknochen. Die Epiphysengrenzen dieser Knochen sind deshalb auch der Ausgangsort für die meisten Knochenkrankheiten im Wachstumsalter.

Von den feineren Vorgängen, welche den äußerlich wahrnehmbaren Erscheinungen und Resultaten des Wachstums zu Grunde liegen, sind am genauesten diejenigen erforscht, welche sich in und an den Knochen abspielen. Hierüber liegt eine Reihe systematisch und zum Teil auf experimenteller Grundlage durchgeführter Untersuchungen vor, an denen sich Forscher wie Florens und Kölliker in der förderndsten Weise beteiligt haben. Weit mehr offene Fragen harren noch ihrer Beantwortung auf dem Gebiet des Wachstums der Weichgebilde. Hier wären namentlich Aufschlüsse über das Verhältnis erwünscht, in welchem sich an dem Wachstum einzelner Organe und Gewebe die Vergrößerung vorgebildeter Elemente und die Vermehrung derselben beteiligen.

In mancher Beziehung leichter als solche Untersuchungen über die eigentlichen Wachstumsprozesse selbst sind Untersuchungen durchzuführen, welche das Resultat dieser Prozesse zum Gegenstand haben und welche sich auf die zeitliche Verteilung des Längenwachstums, der Gewichtszunahme und der Wachstumsproportionen beziehen. Hier können einfache Messungen und Wägungen zum Ziel führen, welche freilich, um allgemeingültige Gesetze zur Anschauung zu bringen, planmäßig, sorgfältig und an einer großen Zahl von Individuen durchgeführt werden müssen. Bis vor kurzer Zeit waren alle hierher gehörigen Ermittlungen, mit denen Quetelet\*) im Jahre 1835 in bahnbrechender Weise vorangegangen ist, so angestellt worden, daß eine gewisse Anzahl, etwa zehn Menschen von „normalem“ Wuchs aus jeder Altersklasse gleichzeitig untersucht und aus dem Ergebnis die Durchschnittsmaße und das Durchschnittsgewicht eines 1-, 2-, 3- u. 20-jährigen abgeleitet wurden. Auf diese Weise sind beträchtliche Einsichten gewonnen worden, welche für die erste Orientierung ausreichten und deren wichtigste nach einer Zusammenstellung von Uffelmann\*\*) hier Platz finden mögen.

Ein gesundes, ausgetragenes Kind wiegt im Durchschnitt 3 bis 3,5 kg; die erste Ziffer gilt für Mädchen, die zweite, höhere, für Knaben. Bis zum Eintritt in die Pubertät nimmt es um nahezu das Zwölfwache seines anfänglichen Gewichtes zu; es wird danach der Mensch im 15. Jahre 36 bis 42 kg

wiegen. Die Zunahme ist aber keine in allen Stadien gleichmäßige. Die größten Schwankungen in derselben, welche zu verfolgen hier zu weit führen würde, finden im ersten Lebensjahre statt. Am Ende des zweiten Jahres zeigen die Kinder etwa das 3,5fache des ursprünglichen Gewichtes, sie haben dasjenige, welches sie am Ende des ersten Jahres zeigten, um ein Fünftel erhöht. Das dritte Jahr bringt einen verhältnismäßig geringen Zuwachs, nämlich um ein Zehntel; im vierten steigert er sich wieder ein wenig und hält sich dann bei Mädchen bis zum vollendeten achten, bei Knaben bis zum vollendeten zehnten Jahre auf annähernd gleicher Höhe, jährlich auf 1500—1800 g. Vom neunten, bezw. elften Jahre beginnt wieder eine stärkere Zunahme, um bis zum Eintritt der Pubertätszeit anzuhalten. Der Steigerung des Körpergewichtes wurde diejenige des Längenwachstums als parallel gehend angenommen. Ein neugeborenes Kind hat die durchschnittliche Länge von 50 cm, das heißt etwas weniger als ein Drittel der Länge des Erwachsenen. Im Anfang des fünfzehnten Jahres ist letztere bereits bis nahezu auf ein Zwölftel eingest. Innerhalb dieses Zeitraumes wächst das Kind am meisten während der Säuglingsperiode; mit dem Ende des zwölften Monats hat es seiner ursprünglichen Länge im Mittel schon 20 cm (d. h. 40 %) hinzugefügt, mißt also 70 cm. Diese Zunahme kommt mehr der unteren als der oberen Körperhälfte zu gute. Im zweiten Lebensjahre nimmt die Länge um fast 15 % = 10 cm, im dritten nur noch um 8 % = 7 cm zu. Vom Beginn des vierten Lebensjahres bleibt das Längenwachstum ziemlich konstant, indem es jährlich 5 cm beträgt. Am Schluß des fünften Lebensjahres hat sich die ursprüngliche Körperlänge etwa verdoppelt, mit dem Beginn des fünfzehnten Jahres verdreifacht, es ist dann eine Durchschnittslänge von ca. 150 cm erreicht. Dies gilt vom Knaben. Die Mädchen zeigen im allgemeinen geringere Längenmaße, sind ersteren aber relativ, das heißt im Verhältnis zu dem erreichbaren Maximum ein wenig voraus. Nach Beobachtungen an deutschen Rekruten wird das Maximum der Körperlänge im zwanzigsten bis zweiundzwanzigsten Jahre mit durchschnittlich 170,5 cm erreicht\*).

Um wie hohem Maße sich das Verhältnis der Körperdimensionen beim Wachstum verändert, geht daraus hervor, daß sich das ursprüngliche Gewicht im ganzen nur etwa verzehnfacht, während die Länge mehr als das Dreifache des anfänglichen Wertes erreicht. Da das Gewicht dem Volumen proportional ist, müßte seine Zunahme der dritten Potenz der Längenzunahme gleich sein, also zum mehr als sieben- undzwanzigfachen des ursprünglichen Gewichtes führen, wenn das Verhältnis der Körperdimensionen beim

\*) Quetelet, Sur l'homme et le développement de ses facultés ou Essai de physique sociale; Paris 1835. — Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme; Bruxelles 1870. — Als erster, welcher derartige Untersuchungen (1833) ausgeführt haben soll, wird der Engländer Comel genannt.

\*\*) J. Uffelmann, Handbuch der privaten und öffentlichen Hygiene des Kindes. Leipzig 1881.

\*) Die größte Höhe, die man überhaupt kennt, besaß der schwedische Riese, den Friedrich der Große in seiner Garde hatte: 252,3 cm — die kleinste der von Buffon gemessene Zwerg: 43,3 cm.

Wachstum unverändert bliebe. Diese Betrachtung lehrt, um wie viel schlanker der Körper des Erwachsenen im Verhältnis zum Körper des Neugeborenen ist.

Die prinzipielle Berechtigung zur Anwendung der von Quetelet stammenden und von seinen Nachfolgern Zeising\*), Liharzif\*\*), Bombitch\*\*\*), Roberts†), Pagliani††) u. a. benutzten Methode geht aus der Ermittlung von Quetelet hervor, daß die Mittel aus den Messungen von 3 Gruppen à 10 seiner „als regulär zu betrachtenden“ Individuen derselben Kategorie voneinander weniger abwichen als drei Messungen desselben Individuums. Immerhin birgt diese „generalisierende“ Methode, wenn der Scharfsicht bei der Auswahl der Altersgruppen im Stiche läßt, Gefahren in sich und die Resultate, zu denen sie führen kann, sind auch beschränkte. Der Möglichkeit, den Einfluß zu ermitteln, den ein bestimmtes Jahr mit besonderen Ereignissen meteorologischer oder sozialer Natur beschleunigend oder zurückhaltend ausüben könnte, begibt man sich ganz. Die Differenzen, welche sowohl der Fortschritt wie das Endresultat des Wachstums je nach der Größe der Anfangsziffer zeigen müssen, bleiben bei dieser Art des Verfahrens unentdeckt. Gilt es vollends, die Wachstumsverhältnisse während einzelner Entwicklungsphasen zu ergründen, so wird sich die fortgesetzte Beobachtung derselben Individuen als allein zweckmäßig empfehlen†††). Das Verfahren ist schwieriger und langwieriger, aber es drängt sich doch als unumgänglich auf. Quetelet selbst sagt darüber: „Ein regelmäßiges Wachstum bei einem Individuum bis zum Erwachsensein ist eine durchaus ausnahmsweise Erscheinung; ich bin aber weit entfernt, den Nutzen der individuellen Messungen zu bestreiten, wenn man sie sich auf sichere Art verschaffen kann.“ — Diese Betrachtungen, welche ungefähr mit den Worten des Autors wiedergegeben sind, und die Rücksicht auf die Sorgfalt, welche in neuerer Zeit gerade der Hygiene des Schulalters so allgemein zugewendet wird, haben Landsberger, praktischer Arzt in Posen, veranlaßt, von 1880 bis 1886 alljährlich einmal eine große Anzahl von Posener Schulkindern, armen und wohlhabenden, deutschen und polnischen,

und zwar, worauf besonderes Gewicht zu legen ist, immer dieselben zu messen\*). Die Messungen geschahen stets zwischen dem 5. und 15. Mai, zu derselben Tageszeit, in demselben Schulraum, mit denselben Instrumenten nach Entfleidung der zu Messenden (es waren Knaben) bis auf die Strümpfe. Die Messungen erstreckten sich außer auf die Körperlänge noch auf 21 Einzelmaße, aus denen dann noch fernere 3 berechnet werden konnten. Durch diese das 6. bis 13. Lebensjahr betreffenden Messungen sind die von den früheren Beobachtern gewonnenen Resultate in umfangreicher Weise kontrolliert und in dankenswerthem Umfange erweitert worden.

Während der Massenunterschied zwischen Deutschen und Polen in der anfänglichen Körperlänge und dem Wachstum der Kinder fast gar nicht hervortrat, machte sich der soziale Faktor bemerkbar. Es scheint zu gelten, daß die Kinder der wohlhabenderen Bevölkerungskreise kräftiger, größer zur Schule kommen, daß aber ihr Wachstum trotz der Fortdauer der besseren Ernährung während der ersten Schuljahre kein größeres ist. Diese Erfahrung tritt ergänzend zu einer älteren, sehr wichtigen hinzu, aus welcher hervorgeht, wie lange in der besseren Entwicklung des Körpers eine sorgfältige, gut geleitete Ernährung in der frühesten Kindheit sich geltend macht. Aus folgender Tabelle, welche wir umfangreichen Beobachtungen von Russov\*\*) verdanken, tritt uns dies mit besonderer Klarheit entgegen. Die Kinder, welche als Säuglinge die Brust erhalten haben, sind mit A, die, welche künstlich ernährt worden sind, mit B bezeichnet. Am Schlusse des 1. Jahres mozen durchschnittlich

		die A-kinder 9,9 kg und waren 73 cm lang			
	B-	7,4	„	„	66
im 2. Jahr	A-	11,1	„	„	83
	B-	8,6	„	„	75
im 3. Jahr	A-	12,6	„	„	89
	B-	10,5	„	„	83
im 4. Jahr	A-	14,2	„	„	93
	B-	12,0	„	„	87
im 5. Jahr	A-	15,3	„	„	100
	B-	13,4	„	„	98
im 6. Jahr	A-	17,0	„	„	106
	B-	15,7	„	„	102
im 7. Jahr	A-	18,2	„	„	110
	B-	15,9	„	„	105
im 8. Jahr	A-	20,7	„	„	116
	B-	18,3	„	„	113

Was die relativen Wachstumsverhältnisse anlangt, so ist bemerkenswert, daß Landsberger bestätigen konnte, daß Oberarm und Vorderarm innerhalb des Wachstums ihre ursprünglichen Proportionen gegeneinander beibehalten, daß der Brustumfang schon im Schulalter (ebenso wie bei den Neugeborenen) fast genau gleich der halben Körperlänge ist, daß die vorbereite „Axiombreite“ (von Schulterhöhe zu Schulterhöhe gemessen) stärker wächst als die hintere, was der

\*) Zeising, Ueber die Metamorphosen in den Verhältnissen der menschlichen Gestalt von der Geburt bis zur Vollendung des Wachstums. Verh. der Leop.-Carol. Akad. 1858, Bd. 26.

\*\*) Liharzif, Das Gesetz d. menschl. Wachstums. 1858.

\*\*\*) Bombitch, The growth of children. Tenth annual report of the state board of health of Massachusetts. Boston 1879.

†) Roberts, A manual of anthropometry. London 1878.

††) Lo sviluppo humano. Milano 1887.

†††) Nach dieser im Gegensatz zur „generalisierenden“ Methode Quetelets als „individualisierend“ bezeichneten Methode sind seit 1870 einige Untersuchungen in Schweden und Dänemark ausgeführt worden, deren Ergebnisse aber nur in den nordischen Sprachen dargestellt vorzuliegen scheinen.

\*) Landsberger, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht. Biologisches Centralblatt, VII, Nr. 9—11. — Abgedruckter Abdruck aus der Zeitschrift zum fünfzigjährigen Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Mitgeteilt vom Herrn Verfasser.

\*\*) Jahrb. f. Kinderheilkunde, XVI, 1, 2.

Entwicklung des Brustkastens zu statten kommt, daß die Zunahme der Körperlänge hauptsächlich dem Wachstum des Unterkörpers zu danken ist und derart zwar, daß das gegen die Körperlänge etwas vorgebrängte Wachstum der Beinlänge im wesentlichen von dem verstärkten Wachstum des Oberkörpers herührt. Das Wachstum des Schädels geht unabhängig von dem der Körperlänge und nach eigenen Gesetzen vor sich. Die meisten Kopfmäße, auch diejenigen, welche die Kapazität der Schädelhöhle bestimmen, nehmen während der Schulzeit nur unbedeutend zu, auffallend dagegen ist die starke Entwicklung des Kinnknochens in der Jugend: infolge des starken Wachstums des Körpers bleibt zwar der ganze Kopf beträchtlich in seinen Verhältnissen zurück, das Gesicht aber relativ am wenigsten, es wächst von allen Kopftheilen noch am energigsten mit.

Eine reformatorische That von voraussichtlich großer Tragweite auf dem vorliegenden Untersuchungsgebiet hat neuerdings Malling-Hansen, Direktor und Prediger an der kgl. Taubstummenanstalt in Kopenhagen, dadurch vollbracht, daß er durch das eigene Beispiel gezeigt hat, wie weit der Leiter einer derartigen Anstalt in der Sammlung von Beobachtungsmaterial gehen kann\*). An denselben, etwa 130 Zöglingen (Knaben und Mädchen) seines Instituts hat er seit Anfang 1884 tägliche (teils mehrmalige) Wägungen und Messungen ausgeführt und durch das Lehrpersonal ausführen lassen — der Anfang der täglichen Wägungen datiert schon vom Frühjahr 1882 —, eine Arbeit, welche sicherlich nur mit großem pädagogischen Takt, mit gleicher Umsicht in der Organisation wie Energie in der Durchführung, aber auch, wie der Verfasser selbst hervorhebt, nur mit erheblichen Geldmitteln hat geleistet werden können. Der hohe Einsatz wird aber reichlich aufgewogen durch den Wert der gewonnenen Einsichten und wenn der in Verallgemeinerungen bis zur Kühnheit mutige Mann, der, in logisch freilich ganz berechtigter Weise, von den Längenmessungen seiner Kinder ausgehend, zur Hypothesenbildung über periodische Schwankungen in der Wärme- und Energiestrahlung der Sonne gelangt, hier und da über das Ziel hinausgeschossen sein sollte, so bürgt seine fortgesetzte Treue in der Bereicherung der erfahrungsmäßigen Grundlagen und seine gerade Denkwiese bei der geistigen Verarbeitung derselben dafür, daß er zur Aufdeckung von Irrthümern, wo solche unterlaufen sein sollten, selbst auf das Energigste beitragen wird. Diejenigen Resultate, deren Sicherstellung schon jetzt große Wahrscheinlichkeit für sich hat und welche allein die ganze Arbeit reichlich lohnen würden, mögen hier mit den Worten des Verfassers aufgezählt werden:

„Die Gewichtsverhältnisse der (9—15jährigen) Kinder unterliegen alljährlich drei Hauptperioden, einer

Maximal-, einer Mittel- und einer Minimalperiode. Die Maximalperiode beginnt im August und endet in der Mitte des Dezember, dauert also  $4\frac{1}{2}$  Monate. Die Mittelperiode dauert von der Mitte des Dezember bis zum Anfang des April,  $4\frac{1}{2}$  Monate. Die Minimalperiode reicht vom Schluß des April bis zum Schluß des Juli, 3 Monate. Während der Maximalperiode ist die tägliche Gewichtszunahme dreimal so groß wie in der Mittelperiode. Fast die ganze in der Mittelperiode gewonnene Gewichtszunahme geht während der Minimalperiode verloren.

„Der Längenzuwachs der Kinder unterliegt alljährlich drei Hauptperioden, einer Minimal-, einer Mittel- und einer Maximalperiode. Die Minimalperiode beginnt hierzulande (Kopenhagen) im August und dauert bis gegen Ende November, ca.  $3\frac{1}{2}$  Monate. Die Mittelperiode reicht vom Schluß des November bis gegen Ende März, dauert also ca. 4 Monate. Die Maximalperiode reicht vom Ausgange des März bis in die Mitte des August und umfaßt ca.  $4\frac{1}{2}$  Monate. Der tägliche Höhenzuwachs ist in der Mittelperiode zweimal so groß wie in der Minimalperiode, in der Maximalperiode  $2\frac{1}{2}$  mal so groß wie in der Minimalperiode.

„Die eigentliche Wachstumsperiode erstreckt sich also vom Schluß des März bis in den Dezember und zerfällt in zwei Theile: erst die Maximalperiode der Höhe und dann die der Gewichtszunahme.

„Während der Maximalperiode der Gewichtszunahme ist der Höhenzuwachs so gering, daß man diese Periode füglich die Ruhezeit der Höhenentwicklung nennen kann.

„Die Mittelperioden der Gewichtszunahme und des Höhenwachthes fallen mit dem größten Theil ihrer Ausdehnung in dieselbe Zeit, doch ist der Höhenzuwachs in dieser Zeit verhältnismäßig bedeutend größer als die Gewichtszunahme.

„In derselben Weise fallen auch die Minimalperiode des Gewichts und die Maximalperiode der Höhe hauptsächlich in dieselbe Zeit. Die Maximalperiode des Höhenwachthes ist Ruhezeit der Gewichtszunahme und bringt sogar bedeutende Gewichtsverluste.

„Die Höhenperioden beginnen und schließen ca. fünfzehn Tage vor den Gewichtsperioden.

„Die Reihenfolge der Höhenperioden ist umgekehrt wie die der Gewichtsperioden: die Höhenentwicklung arbeitet sich vom Minimum durch eine Mittelperiode zur Maximalperiode empor und fällt dann plötzlich bis zum Minimum. Die Gewichtszunahme dagegen steigt auf einmal vom Minimum zum Maximum und sinkt dann langsam durch eine Mittelperiode zum Minimum herab.

„Die Schwankungen der Gewichtsperioden sind bedeutend größer als die der Höhenperioden. Ein Centimeter Höhenwuchs entspricht in der Maximalperiode des Gewichtes einer Gewichtszunahme von 2,84 kg, in der Mittelperiode des Gewichtes 0,48 kg und in der Minimalperiode des Gewichtes 0,49 kg.

„Die Gewichtszunahme während der Maximal-

\*) H. Malling-Hansen, Perioden im Gewicht der Kinder und in der Sonnenwärme. Fragment III A. (S. 79 u. 44 Tafeln in Fragment III B.) Kopenhagen, B. Tryde. 1886.

periode ist wesentlich als Dickenzunahme und die Gewichtabnahme in der Minimalperiode als Dickenabnahme aufzufassen. Der Gegensatz zwischen den Maximal- und Minimalperioden läßt sich deshalb auch so ausdrücken: In der Maximalperiode der Längenzunahme hat die Dickenzunahme ihr Minimum, und umgekehrt hat die Dickenzunahme ihr Maximum in der Minimalperiode des Längenwachstums.

Wenn es auch schon früher aufmerksamen Eltern nicht entgangen ist, daß das Längenwachstum ihrer Kinder zu deren Dickenzunahme in einem gewissen gegenwärtigen Verhältnis stand, so sind die zahlenmäßigen Ermittlungen hierüber, sowie über die zeitlichen Beziehungen zu einander und zu den Jahreszeiten doch als wichtige Errungenschaften der Wissenschaft zu betrachten. Von den mannigfachen Anwendungen, welche die Praxis aus denselben wird ziehen können, sei hier nur eine betont, auf welche auch der Verfasser besonderes Gewicht legt und welche die Ferienzeit der Kinder betrifft. Er sagt darüber: „Wir müssen einen möglichst großen Teil der beiden Maximalwachstumsperioden unter die Sommerferien hineinbringen. Die Schweden und die Süddeutschen sind uns Dänen (und den Norddeutschen) in dieser Beziehung vorangeeilt, indem sie ihren Kindern zwei ganze Monate Sommerferien geben, an einzelnen Orten noch mehr. Wenn sich die Sommerferien vom Ende des Juni bis in den Anfang des September erstrecken, so würde ein bedeutender Teil der Maximalperiode sowohl der Längen- als der Dickenzunahme unter weit günstigeren Bedingungen als jetzt auf die Kinder einwirken können.“

So klar nun aber auch die praktische Bedeutung der Ermittlungen Malling-Hansens sind, so gibt der innere Zusammenhang doch noch viel zu raten auf. Da der Verfasser bei dem Versuch, in diesen inneren Zusammenhang einzubringen, nach eigener Angabe noch nicht wesentlich vorwärts gekommen ist, so wäre es voreilig, ihm mit Vermutungen vorzusehen zu wollen. Ob der Weg, auf den er verfallen ist, die von ihm bei Verfolgung dieses Ideenganges entdeckte Analogie in dem Längen- und Dickenwachstum der Bäume heranzuziehen, zum Ziele führen kann, erscheint freilich zweifelhaft, da bei den Bäumen Beziehungen zwischen dem Dickenwachstum und der Chlorophyllthätigkeit bestehen, für welche bei dem menschlichen Organismus keine Analogien aufzufinden sein werden.

Außer den drei jährlichen Phasen der Gewichtszunahme der Kinder hat nun Malling-Hansen noch 25tägige und 75tägige Perioden dieses Vorganges entdeckt, innerhalb welcher letzterer Schwankungen von typischem Verlauf durchdringt. Dieselben Perioden zeigten sich in den Wägungsergebnissen einer anderen Anstalt in Kopenhagen und viele Andeutungen derselben, aber auch Abweichungen von ihnen in dem Gang der täglichen Wärmeänderungen in Kopenhagen. Der Verlauf sonstiger meteorologischer Faktoren in Kopenhagen zeigte keine Ähnlichkeit. Da aber Zu-

sammenhänge einer steigenden Anzahl von Wärmekurven anderer Orte zu einer steigenden Ähnlichkeit zwischen den in allen örtlichen Temperaturverhältnissen über den ganzen Erdball stattfindenden Schwankungen und den Schwankungen in der Gewichtszunahme der Kopenhagener Kinder führten, so vermutet der Verfasser einen Zusammenhang zwischen der Wachstums-Intensität der Kinder überhaupt (sowie aller Organismen) und den Schwankungen in der von der Sonne auf die Erde ausgestrahlten Wärmesumme, freilich nicht derart, daß die Sonnennärmeschwankungen die unmittelbare Ursache der Gewichtszunahmeschwankungen seien, sondern daß proportional der von der Sonne zur Erde gestrahlten Wärmesumme, welche er mit Buys-Ballot in, der relativen Sonnenrotation von ca. 27 Tagen entsprechenden Perioden schwankend annimmt, ein unbekanntes Agens von der Sonne ausgeht, das unabhängig von den lokalen meteorologischen Bedingungen zum Wirkungsort gelangt, und welches er die Wachstumsenergie nennt. Wirkungsort sind alle Organismen, welche je nach der Jahreszeit verschieden empfänglich für den von der Sonne ausgehenden Wachstumsreiz sind.

Wenden wir aber den Blick von diesen weitaus schauenden Vorstellungsgewölben noch einmal zurück zu dem mit so dankenswerthem Eifer zusammengetragenen Zahlenmaterial selbst. Daß der menschliche Körper tägliche Gewichtsschwankungen durchzumachen hat, liegt auf der Hand, auch wußte man, daß die Körperlänge zu verschiedenen Tageszeiten nicht unerheblich verschieden ist. Derselbe Mensch, der am Morgen eines Tages gemessen wurde, fann am Mittag desselben Tages infolge der aufrechten Stellung und der dadurch veranlaßten Kompression der zwischen den einzelnen Wirbeln befindlichen Knorpelteile um einen ganzen Centimeter kürzer erscheinen. Hat starke Bewegung, z. B. ein tüchtiger Marsch, stattgefunden, so ist der Längenunterschied durch Abflachung des Fußgewölbes noch größer. Es scheint dies allgemeiner bekannt zu sein, denn in Belgien hat man mehrfach junge Vurschen ermittelt, deren Körperlänge hart an der Grenze des Minimalmaßes stand, und die vor dem Messen einen langen Fußmarsch zu machen pflegten, um vom Militärdienst freizukommen. Auch in diese etwas vagen Vorstellungen von den täglichen Gewicht- und Längenschwankungen hat Malling-Hansen durch systematische Wägungen und Messungen angefangen, Präzision zu bringen. Die Resultate dieser Untersuchungen stellt der Verfasser selbst folgendermaßen dar:

„Im Durchschnitt von 3 Monaten, Dezember 1883, Januar und Februar 1884, verlor jeder Knabe der hiesigen Anstalt 0,13 kg an Gewicht vom Abschluß des Mittagssmahls gegen 2 Uhr bis 9 Uhr abends, und erlitt ferner im Laufe der Nacht, von 9 Uhr abends bis 6 Uhr morgens jeder einen Gewichtsverlust von 0,57 kg, und zwar durch Schweiß- und Ausatmungsprodukte 0,28 kg und durch Harnentleerung 0,29 kg. Darnach nahm jeder Knabe von 6 Uhr morgens bis 1 Uhr vor dem Mittagessen

0,11 kg zu; das Mittagessen endlich gab jedem Knaben täglich eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 0,59 kg.

„Innerhalb 24 Stunden im Durchschnitt von 5 Wochen, vom 7. Januar bis 9. Februar 1878, schwankte von 22 Knaben (im Alter von 13–16 Jahren) jeder an Höhe folgendermaßen: In der freien Zeit 6–8 Uhr morgens 4 mm an Höhe verloren; während der Ruhe auf der Schulbank 8–9 Uhr 0,3 mm gewonnen; während des fortgesetzten Unterrichtes 9–10 Uhr 1 mm verloren. Von 10–11 Uhr hatten die Kinder Zwischenstunde zum Spielen; infolgedessen war jeder Knabe um 11 Uhr 3 mm kürzer, als um 10 Uhr. Auf der Schulbank dehnte sich der Körper von 11–12 Uhr um 2 mm, von 12–1 Uhr gingen bei fortgesetztem Unterricht 0,4 mm und in der freien Zeit von 1–5 Uhr 3 mm ver-

loren. Von 6 Uhr morgens bis 5 Uhr nachmittags gingen also ca. 9 mm an Höhe verloren. Von 5–9 Uhr abends waren die Schwanzen unbedeutend. Von 9 Uhr abends bis 6 Uhr morgens dehnte sich der Körper um ca. 9 mm.“

Malling-Gansen setzt, wie er mitteilt, seine Untersuchungen nach erweitertem Plan fort; außerdem fordert er zur Teilnahme an der Arbeit, deren Durchführbarkeit er dargethan, auf. Von Herzen wünschen wir, daß die Worte, mit denen er seine neueste Mittheilung schließt, Gehör finden:

„Neue Gebiete sind eröffnet, nur ein kleiner Theil derselben ist untersucht, seltene Funde sind ans Licht gezogen, Aussichtspunkte haben den Blick auf große und reiche Landstrecken gestattet: Raum und Arbeit gibt es die Fülle; möchten doch recht viele als Mitarbeiter herantreten.“

## Psychologische Forschungsmethoden.

von

Professor Dr. Kraepelin in Dorpat.

Die Entwicklungsgegeschichte der Psychologie spiegelt in bemerkenswerter Weise jene innige gegenseitige Abhängigkeit wieder, welche zwischen den allgemeinen Grundanschauungen einer Wissenschaft und den Methoden besteht, mit Hilfe deren sie ihr Ziel zu erreichen sucht. Wenn uns neue Hilfsmittel der Forschung regelmäßig auch neue Ausblicke auf den Gegenstand derselben zu eröffnen pflegen, so wird auch umgekehrt jede eigenartige Auffassung des Objectes die Aufschließung besonderer Erkenntniswege zur Folge haben. In der That sehen wir daher auf dem Gebiete der Psychologie heute zwei große Richtungen einander gegenüberstehen, welche sich nicht nur durch die fundamentale Auffassung ihrer Wissenschaft, sondern kaum weniger durch die Methoden voneinander unterscheiden, deren sie sich zum Aufbau ihres Lehrgebäudes bedienen.

Die erste dieser Richtungen nimmt ihren Ausgangspunkt von der Annahme einer selbständigen, immateriellen, vom Körperlichen lösbaren Seele. Es liegt auf der Hand, daß diese Voraussetzung es von vornherein zweifelhaft lassen muß, ob eine Gesetzmäßigkeit auf psychischem Gebiete existiere, und ob demnach eine wissenschaftliche Behandlung des Seelenlebens überhaupt möglich sei. Ja, es ist bekanntlich in der Lehre von der Spontanität des Willens häufig genug das Bestehen einer bindenden und durchgreifenden Gesetzmäßigkeit im Bereiche des psychischen Geschehens direkt geleugnet worden. Lassen wir in dessen dieses Bedenken a priori beiseite, so ergibt sich für das Studium der vom Körper unabhängig gedachten Seele außer der reinen Spekulation nur eine einzige Methode, mit Hilfe derer man that-sächliches Material auf diesem Gebiete zu sammeln imstande ist. Diese Methode, die als die wahre und

wichtigste psychologische Erkenntnisquelle vielfach gepriesen wird, ist die sogenannte Selbstbeobachtung. In der That läßt sich verstehen, daß wir eine Seele, welche von ihrem somatischen Begleiter im wesentlichen unabhängig ist, kaum anders werden belauschen können, als dadurch, daß wir in unser eigenes Innere hineinschauen und die dort hervortretenden psychischen Regungen so gut, wie nur möglich, aufzufassen suchen. Allerdings wird man gerade auf diesem Gebiete, wie mehrfach und namentlich von Wundt ausgeführt worden ist, von einer „Beobachtung“ nicht wohl reden können. Durch das Zusammenfallen des Beobachters mit dem beobachteten Objecte gehen in das Resultat alle jene Veränderungen mit ein, welche eben durch den Akt der Beobachtung, der Aufmerksamkeitsan-spannung in unserem ganzen psychischen Zustande erzeugt werden. Wir werden daher niemals imstande sein, die Vorgänge in unserem Inneren so zu beobachten, wie sie wirklich sich abspielen, sondern das Ergebnis wird immer durch jene unkontrollierbare Fehlerquelle getrübt werden, welche eben aus der Identität von Beobachter und Object ihren Ursprung nimmt.

Allerdings läßt sich diese Fehlerquelle bis zu einem gewissen Grade eliminieren durch jenes Verfahren, welches man als die Erinnerungsmethode bezeichnen kann. Dasselbe besteht darin, daß man die inneren Vorgänge nicht während ihres Ablaufes, sondern erst nachträglich als Erinnerungsbilder aufzufassen sucht. Diese Methode bietet den Vortheil, daß die unbefangenen wahrgenommenen psychischen Regungen nicht durch den Voratz einer Beobachtung störend verändert werden, und daß wir später das stabil gewordene Erinnerungsbild mit Ruhe einer genaueren Betrachtung zu unterziehen vermögen. Es kann daher



kein Zweifel sein, daß wir in diesem Verfahren ein sehr schätzbares Hilfsmittel psychologischer Forschung besitzen, und in Wirklichkeit verdanken wir ihm wohl den weitaus größten Teil des Bestandes an psychologischen Thatsachen, über welche die Wissenschaft heute verfügt.

Nicht unerheblich beeinträchtigt wird jedoch die Brauchbarkeit der Erinnerungsreihe leider durch die Veränderungen, welche das Erinnerungsbild unzweifelhaft selbst im Verlaufe kürzerer Zeit regelmäßig erleidet. So lange wir die Gesetze nicht kennen, nach denen sich diese Wandlung vollzieht, werden wir bei der nachträglichen Erfassung psychischer Vorgänge den im Vergessen und in der Erinnerung selbst liegenden Fehlerquellen nicht entgehen können, wenn dieselben auch nur bei sehr genauen Bestimmungen eine erhebliche Bedeutung gewinnen. Dazu kommt der eigentümliche Gegensatz, in welchem dieses Verfahren zu denjenigen Methoden steht, die man im Bereiche der äußeren Erfahrung anzuwenden pflegt. Während man nämlich auf diesem letzteren Gebiete nur die planmäßig und systematisch angestellten Untersuchungen als zuverlässig betrachtet, erscheinen dort im Gegenteil gerade diejenigen Thatsachen vertrauenswürdig, welche aus zufälligen und gelegentlichen Wahrnehmungen abgeleitet sind, weil nur auf diesem Wege der Fehler einer subjektiven Beeinflussung des Beobachteten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vermieden werden kann. So kommt es denn, daß auf dem Gebiete des Seelenlebens den eruierten Thatsachen nur allzusehr der Charakter der Gemeingültigkeit zu fehlen pflegt, wie er eben nur durch eine planmäßige Forschung gewonnen werden kann. Die mannigfaltigsten subjektiven und zufälligen Einflüsse trüben hier auf Schritt und Tritt den Einblick in die schematische Gesetzmäßigkeit und geben den Anlaß zur Errichtung wissenschaftlicher Systeme, welche mehr den Spiegel individueller Erlebnisse, als eine Zusammenfassung wirklicher psychologischer Gesetze bedeuten. Es soll damit nicht gesagt sein, daß die Psychologie, welche ihr Wissen direkt der inneren Wahrnehmung entnimmt, jeweils diese Methode ausschließlich kultiviert habe. Vielmehr hat sie wohl stets auch noch Erfahrungen aus anderen verwandten Gebieten zur Vervollständigung ihres Materials herbeigezogen. Die Völkerpsychologie, die Tierpsychologie, die physische Entwicklungspsychologie, ja endlich auch die Psychopathologie haben ihr vereinzelt Thatsachen geliefert, aber das eigene subjektive Erlebnis ist ihr doch immer die höchste Instanz und die eigentliche Quelle der Erkenntnisse, welche durch die anderweitigen Beobachtungen mehr illustriert als aufgefunden werden.

Wenn es somit den Anschein hat, als ob ein systematischer, wissenschaftlicher Fortschritt in der Psychologie heute überhaupt unmöglich wäre, so ergibt sich ein rettender Ausweg in der Thatsache, daß es wenigstens auf elementaren Gebieten mit Sicherheit gelingt, psychische Vorgänge durch äußere Einwirkungen gesetzmäßig hervorzurufen und zu beeinflussen. Diejenige Wissenschaft, welche zuerst am eingehendsten

und unzweifelhaftesten diese unverbrüchliche Abhängigkeit einfacher psychischer von physischen Vorgängen nachgewiesen hat, ist die Physiologie und speciell die Lehre von den Sinneswahrnehmungen. Auf diesem Gebiete ist daher auch zuerst jene Richtung der psychologischen Forschung entstanden, welche das Seelenleben ganz mit den Methoden der Naturwissenschaft zu untersuchen bestrebt ist. Ob eine derartige Behandlung des Gegenstandes überhaupt möglich ist oder nicht, läßt sich von vornherein weder behaupten, noch in Abrede stellen; nur die Erfahrung kann diese Alternative endgültigerweise entscheiden.

Die Erfahrung hat entschieden. In enger Anlehnung an die Physiologie ist es gelungen, Methoden aufzufinden, welche uns gestatten, planmäßig und systematisch den Ablauf der psychischen Vorgänge zu verfolgen, ohne daß die Gemeingültigkeit der gewonnenen Ergebnisse durch die Fehlerquellen der „Selbstbeobachtung“ oder der Erinnerung beeinträchtigt würde, ja, wir sind sogar instandgesetzt, in zuverlässiger Weise objektiv den Einfluß zu bestimmen, welcher durch jene und so manche ähnliche Faktoren auf die Gestaltung unseres inneren Lebens ausgeübt wird. Freilich ist der Aufbau einer „Physiologie der Seele“ auf diese Weise eine mühevollere und außerordentlich viel langsamere fortschreitende Arbeit geworden, als die Herstellung psychologischer Systeme am Studiertische. Allein der Mehraufwand von Geduld und Arbeitskraft wird in überreichlicher Weise belohnt durch die Sicherheit und Exaktheit des gewonnenen Thatsachenmaterials und namentlich durch die Möglichkeit, von der qualitativen Beschreibung durch die Einföhrung von Maß und Zahl zur quantitativen Bestimmung derselben vorwärts zu schreiten.

Von allen den Wegen, welche zur Erreichung dieses Zieles beschritten worden sind, ist der bei weitem wichtigste und für die neueste Gestaltung der physiologischen Psychologie charakteristische das Experiment. Der wesentliche Vorzug des Experimentes ist bekanntlich die Möglichkeit einer Isolierung der Versuchsbedingungen durch willkürliche Variation derselben. Allerdings ist auch in der Natur bisweilen eine gewisse Isolierung der Versuchsbedingungen gegeben, welche uns bindende Schlüsse auf den Zusammenhang der Ereignisse ermöglicht — erst das Experiment aber ist es, welches uns vom Zufall unabhängig macht und uns ein planmäßiges Vorgehen, das systematische Verfolgen einer Frage bis zu ihrer definitiven Lösung gestattet. Dazu kommt, daß nur das Experiment uns instandsetzt, exakte Messungen in genügender Zahl anzustellen; hier, wo wir den Eintritt des zu untersuchenden Vorganges voraussehen, können wir uns auf die Beobachtung desselben vorbereiten und somit leicht die Experimente häufen und variieren, bis wir alle die verschiedenen Fehlervorgänge und Ungenauigkeiten in befriedigendem Maße aus unseren Resultaten entfernt haben.

Die eigentümliche Aufgabe des Experimentes in der Psychologie, uns von der trügerischen Selbstwahrnehmung zu emancipieren und in äußeren Vorgängen

Ausdruck und Maß für das innere Geschehen aufzufinden, machen es erklärlich, daß jeder einzelne Versuch hier zugleich auf physischem und auf psychischem Gebiete sich abspielen muß. Ueberall wird es sich darum handeln, einen irgendwie gestalteten äußeren Reiz auf das Individuum einwirken zu lassen und weiterhin die Veränderung zu registrieren, welche eben durch jene Einwirkung in seinem Inneren herbeigeführt wird. Während sich also bei der einfachen inneren Wahrnehmung der ganze Vorgang im Bewußtsein des Beobachters abspielt, während das physikalische Experiment ganz ohne Beobachter sich selbst registrieren kann, so ist hier die objektive Messung ebenso unentbehrlich, wie die subjektive Reaktion im Inneren der Versuchsperson. Aus dieser Ueberlegung ergibt sich, daß zur Anstellung des psychologischen oder richtiger psychophysischen Experimentes in der Regel zwei verschiedene Personen notwendig sind, von denen eine die Erzeugung der objektiven Reize zu übernehmen hat, während die andere unbefangene die Erregungen auf sich einwirken läßt und in irgend einer Weise den subjektiven Eindruck registriert. Nur unter gewissen Vorsichtsmaßregeln kann die Versuchsperson auch den objektiven Teil des Experimentes gleichzeitig leiten.

Seit den ersten planmäßigen psychophysischen Untersuchungen, wie sie von E. H. Weber und Volkman angestellt wurden und vor allem die Grundlage des genialen Fechner'schen Lehrgebäudes der

Psychophysik geworden sind, hat sich das Gebiet der experimentellen Psychologie durch Vierordts und vor allem neuerdings durch Wundts Anregung schon jetzt in kaum geahnter Weise ausgedehnt. Frei von allen metaphysischen Voraussetzungen, nur dem Studium der Thatfachen nachgehend, ist sie aus dem Bereiche der äußeren Sinnesphysiologie und der Psychophysik im engeren Sinne vorgezogen zur Untersuchung der centralen Bedingungen unserer Sinneswahrnehmung, der Aufmerksamkeit, der Uebung und Ermüdung, des Kontrastes und abnormer Bewußtseinszustände; sie hat die Erforschung jener Gesetze in Angriff genommen, welche die Reproduktion, welche die Bildung und Verbindung von Vorstellungen beherrschen; sie hat es gelernt, die Dauer psychischer Vorgänge von den einfachsten bis zu den verwickeltesten mit Genauigkeit zu bestimmen, und sie hat sogar Ansätze erzeugt, welche die Möglichkeit einer Ausdehnung exakter Maßbestimmungen auch auf manche Gebiete der Gefühle und vielleicht sogar des Handelns möglich erscheinen lassen. Gleichwohl ist der Umfang, den die experimentelle Psychologie heute erreicht hat, ohne Zweifel außerordentlich gering gegenüber demjenigen, was sie bei weiterer Ausbildung einmal zu leisten im Stande sein wird. Jede neue Untersuchung eröffnet neue Probleme und ungeahnte Perspektiven; je weiter wir vordringen, desto länger erscheint der Weg, den wir zur völligen Erreichung unseres Zieles noch werden zurückzulegen haben.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### C h e m i e.

Von

Dr. K. Albrecht in Biebrich.

Atomgewichte des Goldes und des Thoriums. Valenz des Thoriums und des Tellurs. Dampfdichte des Jodkaliums. Dissociation der Unterlappelsäure. Molekulargröße des Stickoxydes. Kohlenoxydallium, ein Benzolderivat. Synthese des Phloroglucins. Chemische Natur des Jungs, des Marings und des Cocains. Affinität einiger Isopropylstoffe zur Pflanzenfaser. Beziehungen der Kohlenwasserstoffe des Erdöls zu denen der Braunkohle und Steinkohlenteeröle; Entstehung des Erdöls. Neuerungen in der Sprengtechnik.

Seit der Einführung der atomistischen Vorstellungen in die Chemie war die Feststellung der Atomgewichte der Elemente eine der wichtigsten Aufgaben. Nächst Berzelius hat sich in dieser Beziehung Stas die größten Verdienste erworben, indem er die Atomgewichte einer Anzahl von Elementen (Ag, N, Cl, Br, J, Li, K, Na) mit einer bis dahin nicht gekannten Genauigkeit ermittelte. Die von Stas gefundenen Werte können als Normalatomgewichte bezeichnet werden, die dienen als Grundlage bei der Atomgewichtsbestimmung anderer Elemente. Die Angaben über das Atomgewicht des Goldes zeigen untereinander recht erhebliche Abweichungen. Aus diesem Grunde und weil wir zum Teil gute Methoden kennen, durch welche die Atomgewichte anderer Elemente auf das des Goldes bezogen werden können, nahm Krüß die Atomgewichtsbestimmung des Goldes wieder auf. Die sehr eingehende

und sorgfältige Arbeit\*) hat uns auch einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Verbindungen des Goldes geliefert. Mit Sicherheit wurde nachgewiesen, daß es nur drei Oxydationsstufen des Goldes gibt, das Aurooxyd  $Au_2O$ , das Auroaurioxyd  $Au_2O_2$  und das Aurioxyd  $Au_2O_3$ . Ein Goldsuperoxyd, sowie eine Goldsäure existieren ebenso wenig, wie das Goldchlorid von Prät, welches chlorreicher sein soll als  $AuCl_3$ . Selbst beim Ueberleiten von Chlor über erhitztes Blattgold wird nur Aurichlorid  $AuCl_3$  erhalten. Die Atomgewichtsbestimmung des Goldes wurde durch Feststellung des Verhältnisses  $Au:Cl_3$  in einer neutralen, wässrigen Lösung von Goldchlorid, sowie durch Analyse des Kaliumaurichlorids  $KAuBr_4$  ausgeführt. Unter Zugrundelegung der Stas'schen

\*) Ann. d. Chem. u. Pharm. 237. 274. 238. 50, 241.

Atomgewichte wurde aus den Resultaten von 30 Analysen das Atomgewicht 196.64 gefolgert, wobei dasselbe auf ungefähr ein Zehntausendstel seines eigenen Wertes genau bestimmt ist.

Von demselben Forscher wurde auch eine Neubestimmung des Atomgewichtes des Thoriums\*) vorgenommen. Das genaue Atomgewicht dieses Elementes ist nach den Analysen des Thoriumsulfats 231.87. Die von Troost vor etwa zwei Jahren angezeigte Vierwertigkeit des Thoriums wurde durch erneute Untersuchung der Dampfdichte des Thoriumchlorides endgültig festgestellt. Die beobachtete Dampfdichte erwies sich als der Formel  $\text{ThCl}_4$  entsprechend.

Von den Tetrachloriden der Elemente der Schwefelgruppe ist nach Michaelis\*\*) das Tellurtetrachlorid oberhalb seines Siedepunktes noch so beständig, daß seine Dampfdichte ohne Schwierigkeit bestimmt werden kann, während dies bei  $\text{SnCl}_4$  und  $\text{SeCl}_4$  nicht gelingt. Das Molekül des Tellurtetrachlorides erwies sich als  $\text{TeCl}_4$ , so daß also kein Zweifel ist, daß das Tellur auch vierwertig auftritt.

Die Annahme von der Einwertigkeit der Alkalimetalle hat nunmehr auch ihre experimentelle Begründung dadurch erfahren, daß es B. Meyer und F. Mensching\*\*\*) gelang, mit Hilfe eines von ihnen konstruierten Apparates die Dampfdichte des Jodkaliums zu bestimmen. In dem mit absolut reinem Stickstoff gefüllten Apparate verdampft Jodkalium bei einer Temperatur von 1320° unzerlegt. Zwei übereinstimmende Versuche ergaben für die Dampfdichte die von der Formel  $\text{KJ}$  geforderten Werte.

A. Richardson†) studierte die Einwirkung der Hitze auf Untersalpetersäure  $\text{NO}_2$ . Beim Erhitzen auf 500° wird das Gas völlig farblos, es zerfällt in Stickoxyd und freien Sauerstoff. Während also, wie bekannt, das Molekül der Untersalpetersäure bei 0° =  $\text{N}_2\text{O}_4$ , bei 140° =  $2\text{NO}_2$  ist, erfolgt bei höherer Temperatur weitere Dissociation in  $2\text{NO} + \text{O}_2$ . Die bereits seit längerer Zeit bekannte Thatsache, daß sich das Molekül der Untersalpetersäure beim Abkühlen verdoppelt, veranlaßte O. Dacomo und B. Meyer††) auch die Dichte des Stickoxydes  $\text{NO}$ , dessen Struktur mit den allgemeinen Prinzipien der Valenztheorie im Widerspruch steht, bei niedriger Temperatur zu untersuchen. Es ergab sich jedoch, daß dieses Gas wenigstens bei Temperaturen bis zu -100° keine Veränderung in seiner Dichte erleidet. Sollte also eine Verbindung  $\text{N}_2\text{O}_2$  bestehen, so ist diese jedenfalls bei -100° schon vollständig dissociert.

Ueber die Konstitution einer Gruppe eigentümlicher Verbindungen, welche ihrer Bildungsweise und empirischen Zusammenfügung nach bereits seit einer Reihe von Jahren bekannt sind, haben die Arbeiten von Nieski†††) Licht verbreitet.

Beim Ueberleiten von reinem Kohlenoxydgas über schmelzendes Kalium wurde von Liebig eine Substanz erhalten, welche unter gewissen Bedingungen höchst explosive Eigenschaften annimmt. Brodie wies nach, daß dieser Verbindung die empirische Zusammenfügung  $\text{COK}$  zukommt. Dieser Körper, das Kohlenoxydkalium, bildet sich auch als Nebenprodukt bei der Kaliumbereitung nach dem Wöhler-Brunnerschen Verfahren, wobei er sich in Form einer schwarzen Masse in den mit Steinöl gefüllten Vorlaggefäßen ansammelt. Lerch erhielt durch Ausgießen des Kohlenoxydkaliums mit verdünnter Salzsäure eine in weißen Nadeln kristallisierende Verbindung, welche die dem Kohlenoxydkalium entsprechende Säure darstellt und nach der empirischen Formel  $\text{CHO}$  zusammengesetzt ist. Neben einer Anzahl anderer Derivate stellte Lerch auch ein Oxydationsprodukt der Verbindung  $\text{CHO}$  dar; dasselbe besaß die einfachste Formel  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_7$  und wurde von Lerch mit dem Namen Dyoxyarboxylsäure belegt.

Nieski gelang es, diese Körper aus Verbindungen bekannter Konstitution und zwar aus Benzolderivaten darzustellen und somit ihre nähere Zusammenfügung aufzuklären. Vom Hydrochinon  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$  ausgehend wurde vermittelst Salpeterschwefelsäure Dinitrohydrochinon  $\text{C}_6(\text{NO}_2)_2(\text{OH})_2$  dargestellt, letzteres durch Reduktion in Diaminohydrochinon  $\text{C}_6(\text{NH}_2)_2(\text{OH})_2$  umgewandelt, welches seinerseits bei der Behandlung mit Salpetersäure eine Substanz lieferte, die mit der Dyoxyarboxylsäure Lerchs identisch ist. Nach ihrer Entziehung aus Benzolderivaten ist daher diese Säure durch die verdoppelte Formel  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_{14}$  auszubüden. Durch Reduktionsmittel erhielt Nieski aus diesem Körper auch die Säure von der empirischen Zusammenfügung  $\text{CHO}$ . Dieselbe erwies sich als Hexaoxybenzol  $\text{C}_6(\text{OH})_6$ . Da sich das Hexaoxybenzol stufenweise durch Oxydation in Tetraoxychinon  $\text{C}_6(\text{OH})_4\text{O}_2$ , in Dioxybichinon  $\text{C}_6(\text{OH})_2\text{O}_4$  und schließlich wieder in die Verbindung  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_{14}$  überführen läßt, so ist letztere als ein Hydrat des Trichinons  $\text{C}_6\text{O}_6 + 8\text{H}_2\text{O}$  aufzufassen. Das Trichinon  $\text{C}_6\text{O}_6$  scheint in freiem Zustande nicht existenzfähig zu sein. Lerch sowohl als auch Nieski konnten das Hexaoxybenzolkalium im frischen Kohlenoxydkalium nachweisen. Es unterliegt somit keinem Zweifel, daß das Hexaoxybenzolkalium das direkte Einwirkungsprodukt des Kaliums auf Kohlenoxyd ist; der Mechanismus dieser Reaktion ist demnach so zu erklären, daß sich zunächst an das Sauerstoffatom des Kohlenoxydmoleküls ein Kaliumatom anlagert, wodurch drei Valenzen des Kohlenstoffs in Freiheit gesetzt worden. Die nunmehr entstehenden

Neste  $\text{C}^+ - \text{OK}$  bauen sich zu je sechs zum Benzolkern auf und bilden das Molekül  $\text{C}_6(\text{OK})_6$ . Die zuerst von Liebig studierte Einwirkung von Kohlenoxyd auf Kalium hat sich somit als eine direkte Synthese von Benzolderivaten aus rein anorganischen Substanzen erwiesen, wie sie einfacher bis jetzt nicht ausgeführt worden ist.

Synthetischen von Abstammungen des Benzols aus anderen Kohlenstoffverbindungen führen meistens zu symmetrisch substituierten Derivaten dieses Kohlenwasserstoffes. An das eben erwähnte Beispiel des Aufbaus des Hexaoxyben-

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1674.

\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1780.

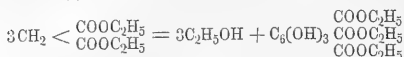
\*\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 682.

†) Journ. of Chem. soc. 51, 379.

††) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1832.

†††) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVIII. 499, 1833. XIX. 293, 772. XX. 1617.

zols schließen wir eine Synthese des symmetrischen Trioxycenzols, des Phloroglucins, welche kürzlich von Baeyer\*) aufgefunden worden ist. Wird Malonsäureäther mit Natrium auf 145° erhitzt, so treten drei Moleküle unter Abspaltung von drei Molekülen Alkohol zu einem Molekül Phloroglucintricarbonsäureäther zusammen:



Diese Verbindung verliert beim Schmelzen mit Kali die drei ätherifizierten Säurereste und geht dabei in Phloroglucin  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$  über.

Der synthetische Aufbau dieses Körpers ist um so interessanter, als derselbe unter den Produkten des Pflanzenlebens eine wichtige Rolle zu spielen scheint. Die Arbeiten auf dem weiten Gebiet der Pflanzenstoffe haben zahlreiche Fälle nachgewiesen, in denen Phloroglucin gepaart mit Säuren als esterartige Verbindung in Pflanzen angetroffen wird. Finden sich so einerseits unter den Verbindungen, welche die lebende Pflanze erzeugt, zahlreiche Analogien, so ist auch andererseits eine außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung dieser Körper zu beobachten. Untersuchungen in dieser Richtung werden die Grundlage bilden müssen, um die scheinbar so verwickelten Vorgänge im lebenden Organismus der Pflanze zu erkennen.

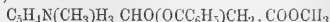
Von den Fortschritten auf diesem Gebiet chemischer Forschung erwähnen wir folgende: Daß in den Fruchtschalen der Walnuß (*Juglans regia*) enthaltene Zuglon  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_3$ , welches die Giftigkeit und das Färbewermögen der Schalen bedingt, erwies sich nach den Arbeiten von Bernthsen und Semper\*\*), sowie denen von F. Mylius\*\*\*) als ein Oxyaphatocinon von der Konstitution

$\text{C}_{10}\text{H}_5\text{O}_{\alpha_1}\text{OH}_{\alpha_2}$ . Es gelang sogar, dasselbe aus  $\alpha_1\alpha_2$  Di-oxyaphatocin durch Oxydation mit Chromsäure synthetisch darzustellen. Von Interesse ist die von Mylius nachgewiesene Thatsache, daß das Zuglon in den Nußschalen in Form seines Hydrochinons enthalten ist, und zwar enthalten die Schalen der unreifen Nüsse freies Hydrojuglon, während der Reife geht dasselbe in eine ätherunlösliche Verbindung, wahrscheinlich ein Glukosid über, welches erst durch Oxydationsmittel gespalten wird.

Untersuchungen von W. Will†) haben die Zusammensetzung eines Repräsentanten der im Pflanzenreiche weit verbreiteten Glukoside, des Naringins, aus den Blüten von Citrus decumana, klargestellt. Naringin spaltet sich unter dem Einfluß verdünnter Säuren in Sjobulcit und Naringenin, welches den Phloroglucinester der Paracumar-säure  $\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{CH} : \text{CH} : \text{COOH}$  darstellt.

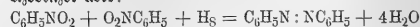
Auch der Kenntnis des Cocains, jenes interessanten Alkaloides der Cocablätter, welches in der Heilunde als lokales Betäubungsmittel von außerordentlicher Wichtigkeit geworden ist, sind wir um einen großen Schritt näher

gerückt. Nachdem frühere Arbeiten das Cocain als den benzoylierten Methylpfeiler des Egonins  $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{NO}_3$  erkannt hatten, gelang es A. Einhorn\*), nachzuweisen, daß die letztere Verbindung als Methyltetrahydropropylid- $\beta$ -oxypropion-säure aufzufassen sei. Dem Cocain ist somit die Formel zuzuschreiben:



Die Klasse der künstlichen organischen Farbstoffe ist um einige bemerkenswerte Körper bereichert worden, welche der Gruppe der Azofarbstoffe angehören. Primäre aromatische Amine werden unter dem Einfluß der salpetrigen Säure in Diazoverbindungen übergeführt, welche die ganz allgemeine Eigenschaft besitzen, mit einem Molekül eines Amins oder Phenols zu gefärbten Körpern zusammenzutreten. Diese Substanzen, die Azofarbstoffe, vermögen die tierische Faser (Wolle, Seide) direkt anzufärben, von der Pflanzenfaser (Baumwolle) werden sie erst dann aufgenommen, wenn dieselbe zuvor mit einer Beize versehen worden ist, d. h. mit einer organischen (Gerbsäure) oder anorganischen (Alaun, Zinnkalz) Substanz, welche instande ist, mit den Farbstoffen unlösliche Verbindungen einzugehen. Neuerdings sind jedoch auch Azofarbstoffe dargestellt worden, welche im Gegensatz zu den übrigen eine ausgesprochene Affinität zur Pflanzenfaser besitzen. Dieselben haben infolgedessen in kurzem eine hervorragende technische Wichtigkeit erlangt. Diese Farbstoffe leiten sich sämtlich von Aminen ab, welche in einem Molekül zwei Ammoniakreste ( $\text{NH}_2$ ) enthalten. Diese Amine sind daher befähigt, mit salpetriger Säure Tetrazoverbindungen zu liefern, welche letztere sich mit zwei Molekülen eines Amins oder Phenols zu kombinieren vermögen. Technisch brauchbare Farbstoffe derivieren von Diaminen, einerseits vom Typus des Benzidins  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ , andererseits vom Typus des Diamidofilbens  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ .

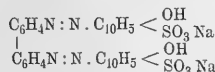
Das Benzidin, eine in silberglänzenden Blättchen kristallisierende Base, wurde bereits vor längerer Zeit von Hofmann dargestellt. Wird Nitrobenzol in alkalischer Lösung mit Reduktionsmitteln behandelt, so geht es in Azobenzol über:



Ein weiteres Reduktionsprodukt des Azobenzols ist das Hydroazobenzol  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH} \cdot \text{NHC}_6\text{H}_5$ , welches durch Einwirkung von Säuren in das isomere Benzidin verwandelt wird. Kombiniert man die Tetrazoverbindung des Benzidins:



beispielsweise mit  $\alpha$ -naphthylaminisulfo-säurem Natron, so wird ein wertvoller roter Farbstoff, das Kongorot, erhalten:



Werden an Stelle der Tetrazoverbindung des Benzidins die Tetrazoverbindungen des um zwei Methylgruppen reicheren Toluidins (aus Orthonitrotoluol) und des Dianisidins (aus Orthonitrophenolmethyläther) mit dem Sulfo-

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVIII. 3454.

\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVII. 1945. XVIII. 203. XIX. 64. XX. 934.

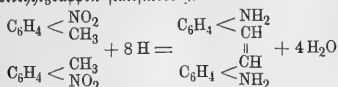
\*\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVII. 2411. XVIII. 463, 2567.

†) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XVIII. 1313. XX. 294.

\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1221.

säuren der Naphthylamine und Naphthole kombiniert, so entstehen rote bis blaue Farbstoffe, welche unter den Namen Benzopurpurin, Azoblau, Benzozurin u. a. in den Handel gebracht werden.

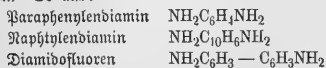
Den Ausgangspunkt für die Azofarbstoffe aus Diamidostilben bildet das Paranitrotoluol. Alkalische Reduktionsmittel wirken auf Paranitrotoluol in der Weise ein, daß sowohl eine Reduktion der Nitrogruppe zur Amidogruppe, als auch eine Verketzung zweier Moleküle mittelst der Methylgruppen stattfindet\*).



Paranitrotoluol.

Diamidostilben.

Dieser eigentümlichen Umwandlung ist auch die Paranitrotoluolsulfosäure fähig, welche dabei in Diamidostilbensulfosäure übergeht. Die Tetrazoverbindungen des Stibens und seiner Sulfosäure werden ebenso wie die des Benzidins mit den Sulfosäuren der Naphthylamine und Naphthole kombiniert, wodurch schöne, purpurrote Farbstoffe erhalten werden. Auch die Salicylsäure hat zu diesen Farbstoffkombinationen Verwendung gefunden, die aus ihr entstehenden Farbstoffe zeichnen sich durch eine wertvolle gelbe Nuance aus. Die Fähigkeit, Azofarbstoffe zu liefern, welche ungebleichte Baumwolle färben, ist keineswegs auf die Benzidin- und Diamidostilbengruppe beschränkt, sondern es sind auch aus einer Reihe anderer Diamine ähnliche Farbstoffe erhalten worden, wogegen die zuerst genannten vorläufig allein technische Bedeutung haben. So aus:



Parabiamidazoxybenzol  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{N}:\text{NC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$   
und aus einigen anderen.

Die Affinität der Azofarbstoffe zur Cellulose ist nicht allein durch die Anwesenheit zweier Amidogruppen im Molekül der Stammsubstanz bedingt, sondern es scheint auch erforderlich zu sein, daß diese Amidogruppen sich in der Parabeziehung zu einander oder zu der Bindungsstelle der beiden Benzolreste befinden.

Nach den Untersuchungen von Witt\*\*) liefert das dem Benzidin isomere Metadiamidobiphenyl Azofarbstoffe, welche nur eine geringe Verwandtschaft zur Pflanzenfaser besitzen.

Eine interessante Studie über die Beziehungen des Erdöls zu den Kohlenwasserstoffen der Braun- und Steinkohlenteeröle haben G. Krämer und W. Böttger\*\*\*) veröffentlicht. Ein durchgreifender Unterschied in dem Charakter der Kohlenwasserstoffkomponenten des Erdöls und des Braun- und Steinkohlenteeröls ist nicht vorhanden, derselbe liegt nur in dem verschiedenen Mischungsverhältnis der gegen starke Mineralsäuren indifferenten Kohlenwasserstoffe zu denen, welche durch Säuren gelöst werden. Weitaus den Hauptbestandteil der

Petrolkohlenwasserstoffe bilden indifferente Kohlenwasserstoffe, welche einerseits den Paraffinen  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  angehören, andererseits wasserstoffärmere Verbindungen, die Naphtene, darstellen. Die in konzentrierten Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure) löslichen Kohlenwasserstoffe, welche mit den Naphtenen und Paraffinen das Petroleum ausmachen und diesem die wertvolle Eigenschaft eines Leuchtstoffes erteilen, bestehen aus den Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe, Benzol nebst seinen Homologen, Naphthalin und einer Anzahl von flüssigen Kohlenwasserstoffen  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_{11}\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}$ , welche wahrscheinlich durch Kondensation der Naphtene entstanden sind.

Die indifferenten Kohlenwasserstoffe des Steinkohlenteeröls werden ebenfalls aus Paraffinen und Naphtenen zusammengesetzt, betragen aber insgesamt nur 1–2%, während die aromatischen Kohlenwasserstoffe überwiegen. Ein mittleres Mischungsverhältnis der beiden Gruppen von Kohlenwasserstoffen waltet in dem Kohlenwasserstoffgemisch des Braunkohlenteeröls ob.

Daß die Benzol- und die kondensierten Naphtenabkömmlinge aus den Paraffinen und Naphtenen durch Druck oder erhöhte Temperatur entstehen, ist experimentell erwiesen und ergibt sich auch aus dem starken Anwachsen der ersteren in dem bei hoher Temperatur gewonnenen Steinkohlenteer. Im Zusammenhang mit der weiteren Frage nach der Bildung der Paraffine und Naphtene selbst steht diejenige nach der Entstehung des Erdöls. Was den Rohstoff dazu anbelangt, so begegnet die Annahme, daß derselbe der vorwiegend dem Pflanzenreiche angehörenden Lebewelt früherer geologischer Epochen entstammt, kaum noch irgend welchem Widerspruch. Die Häufung der indifferenten Kohlenwasserstoffe, die, wie man weiß, hoher Temperatur nicht widerstehen, spricht dafür, daß diese ausgeschlossen war, wenigstens in den ersten Bildungsstadien des Erdöls. Selbst so niedrige Temperaturen, wie sie die Holzverkohlung in Anspruch nimmt, etwa 400°, können nicht dabei gewaltet haben, da sonst vorwiegend sauerstoffhaltige Körper wie die Holzteeröle gebildet worden wären, die gerade im Erdöl fast ganz fehlen. Man kann daher kaum anders, als dem hohen Druck die eigentliche Tätigkeit zur Erdölbildung zuschreiben, wonach die Entstehung des Petroleumums mit der Gebirgsbildung zusammenfallen würde.

Zum Schluß mögen hier noch einige Neuerungen auf dem Gebiet der Sprengtechnik erwähnt werden. Wir folgen dabei einem ausführlichen Bericht aus der Feder von D. Guttmann\*). Die Zahl der neu erfundenen und patentierten Sprengmittel ist eine recht erhebliche, im großen und ganzen stellen dieselben jedoch nur neue Kombinationen der bekannten Explosivstoffe dar. Der vielgenannte Melinit ist eine Mischung von Pikrinsäure und Kollobium, welche zuerst von den Hauptleuten Locard und Gironbatt der Ranonengießerei Bourges als Granatenfüllung empfohlen wurde. Eugène Turpin in Paris hat sich später eine Reihe von Sprengmitteln patentieren lassen, welche alle auf der Verbindung von Pikrinsäure beruhen. Es ist bekannt, welche Summen in Frankreich für die Versuche mit Melinit ausgegeben wurden und wie

\*) Benker, Schulz, Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XIX. 3234.

\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 1030.

\*\*\*) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. XX. 595.

\*) Dinglers Polytechn. Journ., Bd. 263 u. 265.

die Sache scheinbar einem Mißerfolge entgegengeht. Es gibt übrigens kaum eine größere Militärmacht, welche nach dem ersten Austausch des Melinitis nicht Versuche mit Piktrinsäure gemacht hätte; zu einem endgültigen Ergebnisse ist man wohl noch nirgends gekommen.

Ein von Ch. Widel erfundener Sprengstoff, „Karbonit“ neuerer Zusammenfügung, wird durch Behandeln von Harz- oder Teerölen mit Schwefel in der Siedehitze und

Bermischen der so geschwefelten Stoffe mit Sauerstoffüberträgern (z. B. mit 0.5 Teilen Nitroculmol und 9–10 Teilen Natriumsalpeter) dargestellt. „Noburit“ ist ein von L. Löwe u. Co. erzeugter, aus chloriertem Metabinitrobenzol und Ammoniumsulfat bestehender Sprengstoff. Eine Mischung von Dinitrobenzol und Ammoniumnitrat wird von C. Lamm in Stockholm unter dem Namen „Vellit“ empfohlen.

## Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Haeckel in Stuttgart.

Zelllehre. Nuclein und Plastrin. Zellkern, ruhend und während der Teilung. Aparagin. Silberabscheidung durch lebende Pflanzenzellen. Wachstum durch Apoptosis. Leitungsfähigkeit der Zellstoffstränge von Caulerpa. Hautschicht des Plasma. Gallertbildung. Neubildung der Zellwand. Lage des Kerns. Zwißelzellen. Siebröhren. Atmung. Chlorophyll. Assimilation des Aparagins. Gerbstoff. Stidstoff. Geschlechtsleben der Pflanzen. Männliche und weibliche Hanfpflanzen. Befruchtung der Blumen durch Insekten.

### I.

In der gesamten Naturforschung, ganz besonders aber in denjenigen Zweigen derselben, welche noch nicht für die mathematische Ableitung reif sind, sondern sich noch mehr oder weniger auf rein empirischem Boden bewegen, ist man genötigt, immer und immer wieder auf die ersten Grundlagen sein Augenmerk zu richten. So kann es nicht in Verwunderung setzen, daß die Zellenlehre eine immer größere Zahl ausgezeichneten Forscher beschäftigt. Mit dem Grade des tieferen Eindringens in die Einzelheiten häufen sich aber die Schwierigkeiten, über die Deutung mancher Beobachtungen trennen sich nicht selten die Ansichten der Forscher. Unter solchen Umständen ist es doppelt dankenswert, wenn von Zeit zu Zeit ein besonders befähigter Vorkämpfer es unternimmt, einen möglichst unparteiischen Ueberblick über den Stand der Angelegenheiten mitzuteilen. Diesen Dienst hat neuerdings der Zellenlehre E. Zacharias geleistet (B. J. 1887, Nr. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24) in einer Reihe von Artikeln, in denen er kritisch seine eigenen bahnbrechenden Arbeiten bespricht und mit denjenigen anderer Forscher vergleicht. Die Gegenstände der Besprechung sind: 1. Nuclein und Plastrin, 2. Zellkern, 3. Sexualzellen. Das Nuclein ist auf den Zellkern beschränkt und bildet bei der Teilung desselben die färbbaren Fadenschleifen. Nach der Einwirkung von Magenjaft oder von Salzsäure von 0,2 bis 0,3 % haben diese nucleinhaltigen Teile des Kerns ein scharf umhüllendes, glänzendes Aussehen. Das Plastrin findet sich sowohl im Kern, als auch im übrigen Zellplasma. Nach der Behandlung mit genannten Reagentien erscheint es blaß und gequollen. Das Plastrin nimmt gewisse Färbungsmittel weniger begierig auf als das Nuclein und hält sie weniger zähe fest. Zacharias gibt dann eine sehr eingehende und ausführliche Darstellung seiner eigenen Untersuchungen, verglichen mit den Arbeiten zahlreicher anderer Forscher über das Verhalten beider Plasmakörper gegen verschiedene Reagentien und Färbemittel. Der ruhende, d. h. nicht in Teilung begriffene Zellkern „besteht aus einer Grundmasse, welcher das Kerngerüst und die Nucleolen eingebettet sind. Das Gerüst ist ausgezeichnet durch seinen Gehalt an Nuclein, die

Nucleolen bestehen aus Eiweiß und Plastrin“. Ob in der Grundsubstanz des ruhenden Kerns Plastrin vorkommt oder nicht, bleibt noch unentschieden, wie überhaupt bezüglich der Natur der Grundmasse die Anschauungen der Forscher zur Zeit noch weit auseinandergehen. Bezüglich der Teilungsvorgänge des Kerns ist Zacharias in einem sehr wesentlichen Punkte zu etwas anderen Resultaten gelangt wie Strasburger und verschiedene andere Forscher. Nach Strasburger dringt während der Teilung Zellplasma in den Kern ein, was nach Zacharias wenigstens nicht erwiesen ist. Längere Zeit in Alkohol aufbewahrte Pollenmutterzellen von *Hemerocallis fulva* in den ersten Zuständen der Teilung vor dem Verschwinden des Kernkörperchens zeigten nach Behandlung mit Salzsäure die Grundmasse des Kerns sehr deutlich. Diese hinterließ nach Behandlung frischen Materials mit Magenjaft keine Plastrinreste wie das Zellplasma, sie konnte also auch nicht aus eingebrungenem Zellplasma bestehen, wenn man nicht annehmen will, daß während des Eindringens das Plastrin in verdauliche Substanz verwandelt wird, wozu nach Zacharias kein Grund vorliegt. Ebenso weist Zacharias nach, daß die Spindelfasern nicht aus eingebrungenem Zellplasma bestehen können. Merkwürdigerweise gelang es Zacharias nicht, in den Kernen der Eizellen von *Pteris serrulata* und anderen Pflanzen Nuclein nachzuweisen. Nach Frank Schwarz (Beitr. z. Biologie, Bd. 5 S. 1) finden sich in den Speicherezellen der Samen nur sehr kleine chromatinarme Kerne, in den Zellen des Embryo dagegen große chromatinreiche Zellkerne.

Von großer Wichtigkeit für die Kenntnisse des Stoffwechsels sind die Resultate einer Arbeit von R. D. Müller über Ursprung und Bedeutung des Aparagins (R. D. Müller. Ein Beitrag zur Kenntnis der Eiweißbildung in der Pflanze. Diss. Leipzig. 1886.) Aus Müllers Untersuchungen geht hervor: 1. daß das im Finstern gebildete Aparagin keineswegs ein Krankheitsprodukt ist, 2. daß seine Bildung unabhängig ist von dem Mangel an Kohlehydraten, 3. daß Unterbrechung der Assimilationsvorgänge die Bildung des Aparagins bebingt, welches durch die Assimilation verarbeitet wird, 4. ist Müller zur Ueber-

zeugung gekommen, daß das Alparagin aus den Kohlehydraten und den anorganischen Stickstoffverbindungen der Pflanze entsteht.

Aus Vokorny's neuesten Untersuchungen (Zb. Vokorny. Das Wasserstoffsuperoxyd und die Silberabscheidung durch aktives Albumin. Pringsh. Jahrb. Bd. 17 S. 2) ergibt sich mit Sicherheit die bedeutungsvolle Thatfache, daß die Silberabscheidung durch lebende Pflanzenzellen von der Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd unabhängig ist. Die Prüfung von Spirogyrafäden auf die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd ergab ein negatives Resultat. Lebende Spirogyra reduzierten verdünnte alkalische Silberlösung in kürzester Zeit, aber der Silberniederschlag fand nur im Plasma statt. In abgestorbenen Spirogyrafäden kam auch bei Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd keine Färbung des Silberfalzes zu stande. Gleichwohl ist die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd in der lebenden Zelle für die Silberabscheidung nicht ganz bedeutungslos. Vokorny spricht das Resultat seiner hierauf bezüglichen Untersuchungen folgendermaßen aus: „Wasserstoffsuperoxyd steigert in der ersten Zeit der Einwirkung das Reduktionsvermögen des aktiven Albumins, hebt es aber bei längerer Einwirkung vollständig auf.“

Noll hat durch Anwendung von Färbungsmitteln auf sehr scharfsinnige Weise dargethan, daß die Zellwand durch Apposition, nicht, wie man seit Jahrzehnten annahm, durch Innenaufnahme wächst (Z. Noll. Ueber Membranzwachsung und einige physiologische Erscheinungen bei Siphonem. B. J. 1887, Nr. 30), und zwar nach allen drei Dimensionen des Raumes: ein merkwürdiges Beispiel, wie die Forschung oft genötigt ist, zu alten, scheinbar längst widerlegten Anschauungen zurückzukehren. In derselben Arbeit zeigt Noll, daß das System von Zellstoffballen im Innern der Caulerpa eine außerordentliche Leitungsfähigkeit für Gase und Flüssigkeiten besitzt. Nach Noll's Ansicht hat man die Hautsicht des Plasmas als den Träger des Heliotropismus und des Geotropismus anzusehen.

In der Gallerte von Algen und Flagellaten konnte Klebs (S. Klebs. Ueber die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellaten. Bot. Jnst. Tübingen. Bd. 2 S. 2) eine Grundsubstanz mit eingebetteten Stäbchen unterscheiden, welche bald regellos angeordnet sind, bald ein regelmäßiges Netzwerk bilden. Sehr merkwürdig ist auch die Thatfache, daß gewisse, den Gallertschleiden eingelagerte Substanzen, wenn sie sehr feinkörnig sind, von der Gallerte abgestoßen werden, während es bei anderen nicht der Fall ist. Der Hauptbestandteil der Gallertscheiden gehört in die Gruppe der leimgebenden Materien. Die Gallerte wird nicht von der Zellwand gebildet, sondern vom lebenden Cytoplasma. Nach einer anderen Arbeit von Klebs (Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. D. B. G. 1887, S. 181) besitzen die Protoplasten verschiedener Pflanzen die Fähigkeit, nach eingetretener Plasmolyse eine neue Zellwand zu bilden. Bei den Diatomeen konnte aus leichtbegreiflichen Gründen diese Neubildung nicht eintreten. Auch diese Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß die Zellhaut aus der peripherischen Plasmahaut hervorgeht. Diese, die sogenannte Hautsicht, ist kein besonderes morphologisches Glied der

Zelle, sondern sie kann „an jedem beliebigen Plasmaballen neu entstehen, sowie nur die allgemeinen Lebensbedingungen, sowie die speziellen für Membranbildung erfüllt sind“. Auch Klebs neigt sich mehr der Appositionstheorie als der Imbibitionstheorie zu, ja bei Zygema erfolgt das Dickenwachstum offenbar durch Apposition neuer Zellhautschichten. Das Flächenwachstum erfolgt wahrscheinlich durch passive Dehnung der durch Apposition angelegten Zellwandschichten und darauffolgende Sprengungen der Wand. Baraneky ist es gelungen, durch vorsichtige Anwendung von Chlorzinkiod in der Grundsubstanz der Zellwand ein Netzwerk von dichter Materie nachzuweisen (Epaississement des parois des éléments parenchymateux. Ann. d. sc. nat. 86, 4).

„Ueber die Lage des Kerns in sich entwickelnden Pflanzenzellen“ (D. B. G. 1887 S. 205) hat G. Haberlandt gearbeitet. Derselbe geht von der von verschiedenen Forschern getheilten Ansicht aus, daß das Protoplasma, welches seinen dynamischen Einfluß auf die verschiedenen Teile des plasmatischen Zellkörpers geltend macht, auf den Zellkern beschränkt sein könne. Er zeigt nun an Beispielen, daß diese Voraussetzung richtig ist, daß z. B. bei lokalem Dicken- oder Flächenwachstum der Zellwand der Kern der betreffenden Stelle möglichst nahe rückt. A. Kofel (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1887 Bd. 10) fand das Nuclein im Dotter des Hühnerreies vom Nuclein des Zellkerns verschieden. Pfeffer ist es gelungen (Tüb. bot. Jnst. Bd. 2), Anilinfarben in außerordentlicher Verdünnung in lebende Zellen einzuführen. Da einzelne Teile der Zelle sichtbar gefärbt werden, so muß natürlich der Farbstoff im Innern der Zelle eine chemische Veränderung erfahren haben. Von einzelnen Zellformen sind in letzter Zeit besonders die Protoplasten mit Vorliebe untersucht worden. So hat Heinricke die Schläuchzellen der Funariaceen (D. R. G. 1887 S. 233) nach Jopps Vorgang (Bibl. bot. Kassel 1886) und ebenso die Eiweißschläuche der Kruciferen (Bot. Jnst. Graz Bd. 1 S. 276) genauer beschrieben. Krytalloide in Zellkernen sind von Leigeb (Bot. Jnst. Graz Bd. 1) und von Raunkiaer (Bot. Tidsskr. Bd. 16 S. 1) entdeckt worden. Kronfeld wies Raphiden oxalsauren Kalces bei Typha nach (Z. Centr. Bd. 30 S. 154).

Durch A. Fischers „Neue Beiträge zur Kenntnis der Siebröhren“ (Säch. Gesellsch. d. Wiss. 1886) sind die Ansichten über den Inhalt dieser interessanten Gebilde wesentlich geklärt worden. Fischer unterscheidet: 1. Siebröhren mit klarem, in der Wärme gerinnbarem Saft, 2. solche mit einem zarten, mit kleineren und größeren Schleimmengen beladenen Wandbeleg und einer klaren, nicht gerinnenden, wässrigen Flüssigkeit, 3. solche mit einem zarten, geringe Schleimmengen führenden Wandbeleg und einer klaren, nicht gerinnenden Flüssigkeit mit kleinen Stärkekörnern. Die bis dahin von verschiedenen Forschern beschriebenen Callusgerüste und Pfropfe bilden sich nach Fischer erst bei der Verletzung der Pflanze.

In der Physiologie beschäftigt die Lehre von der Atmung und dem Gasaustausch noch immer zahlreiche Forscher, und die Untersuchungen geben oft zu lebhaften Erörterungen Anlaß. Bezüglich der Atmung stehen sich zwei verschiedene Ansichten diametral gegenüber. Nach der von Pfeffer vertretenen Ansicht, welcher wohl die Mehrzahl

der Forscher huldigt, ist der Atmungsprozeß unmittelbar von der Lebensfähigkeit des Plasmas abhängig und erfolgt mit dem Tode desselben. Dagegen ist Kleink (Zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in der Pflanze. D. B. G. 1887, S. 216) der Meinung, daß die Atmung auch außerhalb der Pflanze als ein rein chemischer Prozeß sich vollziehen könne. Getödete Pflanzenteile probucieren nach Kleink und Bernstein noch erhebliche Mengen Kohlenäure. Die chemische Zusammensetzung des Chlorophylls und der ihm verwandten und physiologisch ähnlichen Farbstoffe ist besonders von Tschirch schon seit längerer Zeit und auch neuerdings wieder (Untersuchung über das Chlorophyll. D. B. G. 1887, S. 128) zum Gegenstand eingehender Forschung gemacht worden. Nagamatzs (Beitr. z. Kenntn. d. Chlorophyllfunktion. Diff. Würzburg 1886) zeigte, daß Blätter von Landpflanzen unter Wasser Amylum ausbilden, wenn sie vollständig beneßbar sind, ferner, daß durch ein Blatt hindurchtretendes Licht zur Einleitung der Assimilation nicht mehr tauglich ist und daß weisses Laub keine Stärke zu erzeugen imstande ist.

Auch die Ernährungslehre hat wichtige Fortschritte aufzuweisen. B. Wäppler ist es gelungen, Maispflanzen mit asparaginhaltigen Nährstofflösungen zu füttern. (Die Assimilation des Asparagins durch die Pflanze. Landwirtsch. Versuchsst. 1886, Bd. 33.) Mit der Funktion des Gerbstoffs in der Pflanze haben sich verschiedene Forscher beschäftigt. Westermayer (Beitr. z. physiol. Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben. Verh. Akad. 1885, 49) hatte beobachtet, daß in herbfoligen Blättern vor dem Laubabfall Verminderung des Gerbstoffgehaltes eintritt. Bei geringelten Zweigen tritt aber Vermehrung ein. Verduftung der Pflanze bewirkt keine Verarbeitung des angehäuften Gerbstoffs. Die Abhängigkeit der Gerbstoffbildung vom Licht ist nicht nachweisbar. Westermayer hält die Gerbstoffe für Produkte des Assimilationsprozesses in den grünen Blättern, analog der Stärke als Baustoff dienend. G. Kraus dagegen (Naturf. Ges. Halle, 1884) legte das Hauptgewicht auf das Vorkommen des Gerbstoffs in leitenden Organen: Weichbast und dessen Parenchym, Stärkeseibe und allen dem Licht ausgesetzten Organen. Die Menge des Gerbstoffs verändert sich nach Kraus und zeigt Beziehungen zum Licht, Abnahme im Dunkeln. In etiolierten Pflanzen unterbleibt die Gerbstoffbildung ganz. Neuerdings hat nun Westermayer weitere Beiträge geliefert, aus denen wir folgendes hervorheben: Die Epidermis und das ganze Gewebe des Blattes einer beleuchteten Pflanze von *Impatiens parviflora* zeigte sich gerbstoffreich, bei einer verfinsterten Pflanze dagegen gerbstoffarm (Reaktion mit Kaliumbichromat). Der Gerbstoff verändert seinen Ort in der Pflanze, und zwar wandert er denjenigen Regionen zu, wo Neubildungen stattfinden. Handelt es sich in der Pflanze um Neubildungen (auch Verdickung) von gewöhnlichen Zellmembranen, so ist Stärkewbildung einer der Prozesse, welche im Chemismus zunächst vorhergehen; sind dagegen Stoffe eiweißartiger Natur zu erzeugen, wie im Leptom der Leitbündel, oder ist einfach der in den Blättern gebildete Stoff weiterzutransportieren, so geschieht es häufig in der Form von Gerbstoff. In verschiedenen Familien der Monokotyledonen sind die eiweißleitenden Gewebe von Elementen durchsetzt oder teil-

weise umgeben, welche dem Holzparenchym des Bündels äquivalent sind. Bei der so gerbstoffreichen Eiche findet sich in der Blattepidermis kein Gerbstoff. Das Leitbündelgewebe oder Nektom zerfällt physiologisch nach Westermayer in drei Teile, nämlich:

1. Die Siebröhren samt Geleitzellen (und Cambiform) -Leptom nach Haberlandt.

2. Die Gefäße und Tracheiden-Tracheom (Tracheel).

3. Das Stärke, Gerbstoff oder ähnliche Stoffe führende, zumeist parenchymatische Zellgewebe-Amylum (Tracheel).

Endlich weist Westermayer nähere Beziehungen nach zwischen Amylum und einem mit Jodkaliumlösung sich bläuenden Körper.

E. Schülze fand in etiolierten Kürbiskeimlingen (Journ. f. prakt. Chemie N. F. 32 S. 433) Glutamin, Tyrosin, Asparagin, Leucin, Bernin, Xanthin, Körper, Ammoniak-salze und Nitrate. Glutamin, Asparagin, Leucin und Tyrosin sind wahrscheinlich Produkte des Zerfalls von Eiweißkörpern bei der Keimung, denn man kann sie künstlich durch Zersetzung von Eiweißstoffen bilden. Die Xanthinkörper können als Zersetzungprodukt des Nuclein angesehen werden. Nach Molisch (Wiener Akad. 1887 Nr. 11) kommen in den Pflanzen überall Nitrate, aber nirgends Nitrite vor, da dieselben bei ihrer Aufnahme sofort reduziert werden und schon bei sehr starker Verdünnung den Organismus schädigen. Findet die Stickstoffzufuhr in Form von Nitraten statt oder von Ammoniak, so bilden sich keine Nitrate in der Pflanze, also erfährt in derselben weder die salpetrige Säure noch das Ammoniak eine Oxydation zu Salpetersäure. Die Pflanze besitzt nicht die Fähigkeit, aus Stickstoffverbindungen Nitrate zu erzeugen, vielmehr werden diese von außen aufgenommen. Eine Ausnahme davon dürften wohl die Pilze bilden oder wenigstens ein Teil derselben, was Molisch auch für die Bakterien zugeht. Bei praktischen Düngungsversuchen im kleinen, welche Harz (B. G. Bd. 29, S. 223) anstellte, wirkte Natriumnitrat am günstigsten bei Mais und Hafer, Ammoniumsulfat bei Hirse, Roggen, Reis, Buchweizen, Zuckerrübe, Erbsen und Tabak ein. Bei Gerste und Weizen waren die Resultate beiden Düngemitteln gegenüber ziemlich gleich. Beim Reis erzeugte Ammoniumnitrat die größten, schönsten und ertragreichsten Pflanzen.

Das Geschlechtsleben der Gewächse beschäftigt fortwährend eine große Zahl von Forschern. Bei Gelegenheit seiner mit unermüdlichem Eifer fortgesetzten Kulturversuche fand H. Hoffmann (B. J. 1887, 69), daß bei *Fumaria officinalis* sich ein irgendwie nachteiliger Einfluß der Selbstbefruchtung auf die Nachkommenschaft nicht herausstellte. G. Tisch leitete aus seinen Untersuchungen „über die Zeitverhältnisse der Geschlechter beim Hanf“ (D. B. G. 1887, S. 136) folgende Schlüsse ab:

1. Das Geschlechtsverhältnis beim Hanf ist ein durchaus konstantes und zwar so, daß auf 100 weibliche Pflanzen 64,84 männliche kommen. Die Abweichungen von dieser Mittelzahl betragen nie mehr als 5,5 %.

2. Die Gesamtheit der von einer einzelnen weiblichen Pflanze erzeugten Nachkommenschaft repräsentiert gleichfalls konstant dieses Verhältnis.

3. Außer auf die Keimung der Samen oder die Entwicklung der Pflanzen ausgeübte Einwirkungen der



verschiedensten Art fördern das Geschlechtsverhältnis nicht; die Samen sind vielmehr schon geschlechtlich differenziert.

4. Auch die einzelne Pflanze erzeugt unter verschiedenen Verhältnissen stets Samen in demselben prozentualen Verhältnisse. Es ist das eine ihr Wesen mit ausmachende Eigenschaft.

5. Die Samen, aus denen männliche Pflanzen hervorgehen, scheinen im allgemeinen schneller zu keimen als die Weibchen erzeugenden.

6. An einer und derselben Pflanze ist die Reihenfolge der Samenbildung eine solche, daß im Anfang überwiegend weibliche, erst später männliche und weibliche Samen in ungefähre gleichen Quantitäten zur Reife gelangen. Guignard zeigte (Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux. C. r. 1886, p. 769), daß bei den Bastarden die Geschlechtsapparate, besonders die männlichen, mehr oder weniger verkümmern. Nach Degagny (Sur le tube pollinique, son rôle physiologique. C. r. 1886, t. 102, p. 230) bestehen die Pfropfen, welche nach und nach im Pollenschlauch entstehen, nicht, wie man bisher annahm, aus Cellulose, sondern aus einer an Kohlehydraten reichen Grundsubstanz.

Mac Leod setzte seine „Untersuchungen über die Befruchtung der Blumen“ (B. Centr. Bd. 29, 30) fort, und wir wollen einzelnes von den Resultaten hervorheben. Pollenförmer keimen in Rohrzuckerlösungen je nach deren Konzentration entweder sehr kräftig, oder weniger kräftig und zahlreich, eine Beobachtung, welche wohl mehr oder weniger für alle Keimungsversuche in künstlichen Nährstofflösungen gelten dürfte, wie Referent z. B. bei der Keimung der Ustilaginen bemerkte. Mac Leod verglich bei Primula die mit der kurzgriffeligen und mit der langgriffeligen Form erhaltenen Resultate und fand, daß für beide Formen das Maximum der Konzentration der Zuckerlösung für die kleinen Körper höher liegt als für die großen. Nicht unwichtig sind auch seine Beobachtungen über blumenbesuchende Nachtfalter, wenn sie auch ihren Wert hauptsächlich darin haben, andere Forscher zu weiterer Beobachtung anzuregen. Verfasser vermutet, daß die Nachtfalter durch die Gerüche der Blumen angezogen werden. Er fand Nachtfalter auf Silene armeria (Plusia gamma), auf Philadelphus coronarius (2 Arten), auf Rubus Idaeus (5 Arten), auf Trifolium pratense, auf Symphoricarpos racemosa (8 Arten), auf Phlox (Plusia gamma). Von nicht geringer Bedeutung erscheint es, daß manche Blumen in verschiedenen Gegenden verschiedene Befruchtungseinrichtungen zeigen. Bei Prunella vulgaris findet eine halbe Kleistogamie statt mit allen möglichen Uebergängen zwischen

großen völlig offenen, kleinen völlig offenen und kleinen mehr oder weniger geschlossenen Blumen. Nach Müller soll Prunella vulgaris ohne Insektenbesuch unfruchtbar bleiben, während Krell das Gegenteil fand. Die Exemplare von Lippstadt scheinen also von den schwedischen verschieden zu sein. Freilich ist hier, abgesehen von Beobachtungsfehlern, zu bedenken, daß zur Entscheidung solcher Fragen außerordentlich große Versuchsserien nötig sind. Ribes nigrum wird von Ameisen besucht, und vielleicht wird durch diese die Selbstbefruchtung erleichtert. Die Ameisen benutzen eine unmittelbar unter der auszubereitenden hangende Blüte als Fußpunkt. Sie begnügen sich damit, die Narbenflüssigkeit zu genießen, wobei es ihnen nicht gelingt, zwischen Kelch und Krone oder zwischen Staubblättern und Pistill einzubringen.

Nach Aurivillius (B. Centr. Bd. 29, S. 125) wird Aconitum Lycoctonum im Zämtland im mittleren Schweden nur von Hummeln besucht, und zwar von drei verschiedenen Arten. Die Blüten sind stark proterandrisch und Selbstbefruchtung daher fast unmöglich. Aurivillius fand nun die Blüten bezüglich des Sporns dimorph. Bei der einen Form ist der Sporn stärker, fast gerade, mit stumpfem Ende, bei der anderen Form ist er enger, namentlich gegen das Ende, und mehr oder weniger stark aufwärts gebogen. Uebergänge zwischen beiden Formen sind verhältnismäßig selten. Die Hummeln, welche Aconitum Lycoctonum besuchen, zerfallen in drei Gruppen: Bombus consobrinus Dahlb. und B. hortorum L. saugen auf gewöhnliche Weise, in der Blütenöffnung sitzend. Die Zahl der Blütenbesuche in einer bestimmten Zeit ist ausnehmend groß. Bombus hortorum flatterte einmal in 2 Minuten 40 Besuche ab und B. consobrinus in 1 Minute 24 Besuche. Da die Hummeln den Blütenstand in der Reifeufolge von unten nach oben besuchen und nach der Reifeufolge des Aufkühlens die unteren Blüten als weibliche, die oberen als männliche zu betrachten sind, so ist die Möglichkeit der Befruchtung von Blüten desselben Blütenstandes fast ausgeschlossen. Bei Bombus terrestris L. ist der Saugrüssel zu kurz zur Gewinnung des Honigs auf gewöhnliche Weise, daher beißt das Tier an der Spitze des Sporns 1 bis 2 kleine Löcher, und zwar nur bei der Blütenform mit geradem Sporn. Der Besuch dieser Hummel ist also für die Befruchtung ziemlich bedeutungslos. Bombus Shrimbsianus Dahlb. hat ebenfalls für die Befruchtung keinen Wert, weil sie lediglich den Blütenstaub einsammelt. Die Hummel vermag die Spitze ihrer Saugzunge im Sporn nach allen Seiten zu bewegen, was nach Aurivillius bei den Schmetterlingen nicht der Fall ist.

## Kleine Mitteilungen.

Die Berührungszeit zwischen einem anschlagenden Klavierhammer und einer Saite ist schon vor längerer Zeit von Helmholz theoretisch untersucht und gleich 0,21 der Schwingungsbauer des Saitentones bestimmt worden; hiernach wächst die Berührungszeit mit der Schwingungszeit, ja ist derselben proportional, ist für tiefe Töne länger und für die höchsten Töne sehr kurz. Das Contra-C z. B., dessen Schwingungszahl in einer Sekunde

32 beträgt, hat hiernach eine Schwingungsbauer von  $\frac{1}{32}$  Sekunde; folglich ist jene Berührungszeit 0,21 dieses Betrages d. i. etwa  $\frac{1}{160}$  Sekunde. Das höchste c auf dem Klavier, das viergestrichene c, hat 2048 Schwingungen, also eine Periode von  $\frac{1}{2048}$  Sekunde; mithin beträgt seine Berührungszeit weniger als 0,0001 Sekunde. — Der Engländer Charles Wead hat nun die fortgeschrittenen galvanische Chronoskopie auf jenes theoretische Resultat an-

gewandt, um die Nichtigkeit desselben zu erproben. Ein Stromkreis wurde durch die Berührung des Klavierhammers mit der Saite geschlossen, eine in den Kreis eingeschaltete Magnetnadel abgelenkt, und aus einer Formel, die den Zusammenhang zwischen Stromdauer und Ablenkung angibt, die Berührungszeit berechnet und gleich  $\frac{1}{6}$  der Schwingungsdauer gefunden, was mit dem theoretischen Resultat von Helmholtz stimmt.

**Außer Wasser gleitende elektrische Funken und der zündende Blitz.** Julius Spieß studierte für seine Inauguraldissertation die Blitzschlagsfiguren, welche durch Gleiten von elektrischen Funken über beruhte Glasplatten entstehen; dabei kam er auf den Gedanken, bestäubtes Wasser zum Gleiten der Funken zu benutzen. In kleiner Entfernung über der Wasseroberfläche befinden sich die zwei Kugeln eines Entladers, die mit den beiden Belegen der Flaschenbatterie einer Holtz'schen Elektrirmaschine in Verbindung stehen. Die Kugeln müssen dabei soweit voneinander entfernt sein, daß Funken zwischen ihnen durch die Luft nicht überspringen können. Es entstehen dann unter den Kugeln kleine Hügel im Wasser, ein leiser Funke springt über, und auf dem Wasser unter den Kugeln erscheinen zwei Sterne, die besonders im Dunkeln einen prachtvollen Anblick gewähren. Sie haben ungefähr die Gestalt der positiven Richtenbergschen Figur, streben aber von ihrer weißblauen Mitte wallende und blühende Zungen von violetter Farbe nach allen Seiten aus, zwischen den zwei Sternen sind die Zungen am längsten; diese Mittelzungen nähern sich bei größerer Annäherung der Kugeln einander immer mehr und fließen endlich in einen dauernden feurigen Streifen zusammen, der eben mit seinen beiden Endspitzen die Wasserflächenfigur des elektrischen Funkens darstellt. Die hervorragendste Merkwürdigkeit derselben besteht nun darin, daß sie zehnmal länger ist als die Funkenlänge durch die Luft bei derselben Ladung; d. h. soll die Entladung zwischen den Kugeln rein durch die Luft stattfinden und nicht auf dem Wasser geschehen, so müssen die Kugeln in zehnmal kleinere Entfernung geschoben werden. Der Funke ist dann wohl stärker als die gleitende Entladung, jedoch viel kürzer. Aber die gleitende Entladung hat doch noch die Kraft, Zeichenarten von mittlerer Stärke zu durchbohren, was stets an der Stelle des Eintauchens ins Wasser geschieht. Ja, ihre zündende Kraft ist offenbar bedeutend verstärkt; ganz wie der Funke der Lepidener Flasche nur dann Pulver entzündet, wenn er durch Eingipsen einer feuchten Schnur in die Leitung künstlich verzögert wird, so wird der mit Benzol getränkte und in die Gleitfigur eingetauchte Karton an allen Stellen derselben im Nu entzündet. Wo also eine Ladung nicht stark genug ist, in der Luft einen Funken zu erzeugen, oder wo sie in der Luft einen nicht zündenden Funken, einen kalten Blitzschlag hervorruft, da bringt sie in der Nähe einer Wasseroberfläche einen zündenden Gleitfunken zuwege. Eine Wasseroberfläche verhält sich, als ob sie eine Art von Anziehung gegen eine elektrische Ladung ausübe und die Zündfähigkeit derselben steigern, wodurch manche bisher räthselhafte Gewitterphänomene aufgeklärt werden, z. B. daß der Blitz mit Vorliebe nasse Strohdächer entzündet, daß er gern in Bäume einschlägt und öfter nur ihre Rinde abschält, seltener sie zerplittert, was sich indes auch durch die Anziehung der Wasseradern gegen den Gleitfunken erklärt, daß herabfließende Wassermaßen, z. B. ein Wasserfall, aber auch Bäche und Flüsse beim Gewitter gefährlich sind u. s. w. Aber nicht bloß für die Erklärung von Blitzerscheinungen sind die Gleitfunken von Bedeutung, sondern auch in akustischer Beziehung und nach der Meinung von Spieß auch zur Erklärung der Entladung. Einen hervorragenden Unterschied zwischen positiver und negativer Elektricität, den Antioch, de Baha u. a. bei den Gleitfunken besonders hervorhoben, konnte Spieß bei den Wassergleitfunken nicht wahrnehmen; nur war der negative Stern etwas kleiner als der positive, und die negative Kugel mußte dem Wasser ein wenig näher stehen als die positive. Andere Flüssigkeiten als Wasser,

wie z. B. Petroleum, Terpentinöl, Alkohol, Aether waren der Erscheinung ganz unzugänglich. R.

**Absorption der Gase durch Kohle.** Wenn man von der großen Gasmenge liebt, die nach Heim aus dem Kohlenfaden der Glühlichtlampe entwickelt werden kann, so denkt man unwillkürlich an die starke Verdichtung, welche die Luft in dem so sorgfältig mit Glut präparierten dünnen Faden haben muß, und wird hierbei durch die Analogie mit dem Platinfaden an die Möglichkeit eines chemischen Prozesses erinnert. Früher hatte man die Beschaffenheit der absorbierten Luft wenig beachtet, bis Smith und Reichardt berichteten, daß nach ihren Untersuchungen das aus der Kohle entwickelte Gas Kohlenäure sei, und daß um so mehr Kohlenäure austrete, je feuchter die Luft sei. Baler hat nun gefunden, daß in vollkommen trockener Luft nur Kohlenoxyd entwickelt wird, daß dagegen nach Absorption von Wasserdampf und Luft nach dem Erhitzen nur Kohlenäure austritt. Eine Verbindung von Sauerstoff mit Kohle findet also in allen Fällen statt, wodurch nicht nur die Angaben von Heim begründet werden, sondern auch eine annehmbare Erklärung der allmählichen Verberbnis, des Nachschwerdens der Kohlenfäden gegeben ist. R.

**Beziehungen der Explosivstoffe.** Eine Schrift von J. Trauzl in Wien entnehmen wir folgende bemerkenswerte Angaben über Explosivstoffe. 1 kg Schwarzpulver, in einen Würfel von 100 mm Seite einschließbar, kann in 0,01 Sekunde über 200 000 mk, 1 kg Dynamit, einen Würfel von nur 90 mm Seite einnehmend, schon in 0,00002 Sekunden gegen 1 000 000 mk Arbeitsleistung entwickeln. Wollte man z. B. durch Federn die Arbeit aufstapeln, welche 1 kg Pulver in 0,01 Sekunde zur Verfügung stellt, so müßten 10 Mann fast 1 Stunde lang in voller Thätigkeit sein. Um jedoch in dem verschwindend kleinen Zeittheilchen, in welchem 1 kg Dynamit detoniert, dieselbe Leistung zu geben, wären 2000 Millionen Menschen oder gegen 300 Millionen Pferdekräfte erforderlich.

Beim Atmen des Menschen verbrennt 1 kg Kohlenstoff zu Kohlenäure erst in circa 50 Stunden. Hier, sowie beim Verbrennen von 1 kg Kohle in einem Ofen werden ebenso wie bei der Explosion von 3 kg Dynamit etwa 8000 Kalorien, entsprechend einer Leistung von 3000 000 mk entwickelt, nur geschieht dies beim Dynamit in einem so kleinen Zeitraume, daß außerordentlich hohe Temperaturen entstehen, welche das Volumen der Gase und damit die Spannung ungeheuer vermehren. Während 5 kg Pulver auf einer 19 mm starken Eisenplatte verpuffen, ohne dieselbe zu biegen, schlägt 0,5 kg Dynamit eine Eisenplatte von 26 mm Dicke vollkommen durch, wobei eine Pressung von über 10 000 Atmosphären wirkt. (Vergl. Guttman, Dingl. polytech. Journ. 261, 28.) AI.

**Blaue Jodstärke.** Bei einer Untersuchung der Cholsäure, einer aus der Galle gewonnenen Verbindung von der Zusammenfügung  $C_{21}H_{40}O_5$ , fand J. Milius (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XX, 683.), daß dieselbe sich ebenso wie Stärke mit Jod und Jodwasserstoffsäure zu einer tief blau gefärbten Verbindung vereinigt. Die Jodocholsäure ist in allen ihren Eigenschaften der blauen Jodstärke sehr ähnlich, ihre Zusammenfügung wird durch die Formel  $(C_{21}H_{40}O_5)_7HJ$  ausgedrückt. Frühere Analysen der blauen Jodstärke ergaben derart untereinander abweichende Resultate, daß man geneigt war, der Jodstärke überhaupt den Charakter einer chemischen Verbindung abzuspüren. Die Analogie der Jodocholsäure mit der Jodstärke veranlaßte Milius zu einer erneuten Untersuchung der letzteren, deren Ergebnisse nicht allein die konstante Zusammenfügung der Jodstärke außer Zweifel setzen, sondern auch einen Schluß auf die Größe des Stärkemoleküls ( $C_{24}H_{48}O_{12}$ )n erlauben, über welche die Meinung der Chemiker noch sehr weit auseinander gehen. Zunächst ergab sich, daß bei der Bildung der Jodstärke außer Jod auch Jodwasserstoff beteiligt ist. Eine wässrige Lösung von Jod ist nicht im Stande, Stärkelslösung blau zu färben; dies geschieht aber sofort, wenn die Mischung Jodwasserstoff oder Jodnatrium

zugefetzt wird. Versetzt man eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von reinem Jod in Wasser zur Entfernung jeder Spur von Jodwasserstoff mit Silberacetat und dann mit Stärkelösung, so bleibt die Mischung gelb, die geringsten Spuren von Jodwasserstoff rufen jedoch sofort intensive Färbung hervor.

Indem nun eine wässrige angesäuerte Lösung von bestimmtem Gehalt an Jod und Jodsalz mit einer ungenügenden Menge Stärke versetzt wurde, konnten durch Titration der vom blauen Niederschlag getrennten Flüssigkeit leicht die absoluten Mengen von Jod und Jodwasserstoff bestimmt werden, welche bei Bildung der Jodstärke absorbiert worden sind. Es zeigte sich, daß das Verhältnis des als solches gebundenen Jods zu dem als Jodwasserstoff in Reaktion getretenen Jod wie 1 : 4 ist, wonach es höchst wahrscheinlich ist, daß die Zusammensetzung der Jodstärke analog der Jodschloßäure durch die Formel  $[(C_2H_3O_2)_n]_4HJ$  ausgedrückt werden muß. Bei einer Anzahl von Analysen der Jodstärke selbst wurden im Durchschnitt 18 Prozent Jod gefunden; mit Sicherheit ließ sich nachweisen, daß dieselbe mehr als 17 und weniger als 20 Prozent Jod enthält. Dieser Analysenbefund läßt sich aber mit der oben gegebenen Formel nur vereinigen, wenn man  $n = 4$  setzt. Wenn also die erwähnte Annahme richtig ist, daß in der Jodstärke auf 4 Moleküle Stärke 5 Atome Jod kommen, so ist das Molekül der Stärke  $C_{24}H_{40}O_{20}$ .

Im vollster Uebereinstimmung mit dieser Schlussfolgerung stehen die Resultate einer Untersuchung von Pfeiffer und Tollens (Ann. d. Chem. und Pharm. 210, 289); diese Chemiker halten obige Stärkeformel auf Grund einer sehr sorgfältigen Untersuchung der Natriumverbindung aus der Stärke für die wahrscheinlichste.

Von den sonstigen Eigenschaften der Jodstärke ist noch zu erwähnen, daß dieselbe im Molekül ein Wasserstoffatom enthält, welches durch Metalle vertreibbar ist. Man erhält diese Metallverbindungen, wenn man bei der Bereitung der Jodstärke die freie Jodwasserstoffsäure durch Metalljodide ersetzt. Einige dieser Verbindungen sind in Wasser löslich, wie die Kalium- und die Natriumverbindung, andere ganz unlöslich wie die Baryum- und die Zinkverbindung. Al.

**$\alpha$ -Drynaphthoesäure** wird seit kurzem von der chemischen Fabrik Dr. F. v. Heyden nachfolgend in Aachen dargestellt und erregt wegen ihrer fröhlichen antiseptischen und antizymotischen Eigenschaften Interesse. Die therapeutischen sowie der zymotischen Verwendung scheinen gewisse toxische Wirkungen ersichernd im Wege zu stehen, doch wird man in dieser Hinsicht jedenfalls erst den Abschluß der unternommenen Beobachtungen abwarten müssen. Einstweilen gibt die genannte Fabrik einige orientierende Mitteilungen über die Säure. Man erhält dieselbe in Form ihres Natriumsalzes beim Erhitzen von  $\alpha$ -Naphtholnatrium mit Kohlen säure. Aus der Lösung des rohen Natriumsalzes fällt sie auf Zusatz von Mineralsäuren in fast reinem Zustande aus. Ihre chemische Formel ist  $C_{10}H_7O_2$  oder  $C_{10}H_6.OH.CO.OH$ . Sie verpflücht sich demnach zum  $\alpha$ -Naphthol wie Salicylsäure zum Phenol. In reinem Zustand bildet sie ein weißes, geruchloses, mikroskopisch feines Pulver, welches heiß schmilzt, beim Einatmen stark nach Niesen reizt und bei  $186^\circ$  schmilzt. Sie löst sich in 30 000 Teile Wasser, in 80 000 Teile saurem Wasser, aber viel leichter in Brunnwasser, welches doppeltkohlensaure Alkalien oder Erdsalzen oder Ammoniak enthält. 1 l kochendes Wasser löst etwa 0,75 g, wovon beim Erkalten der größte Teil wieder auskrystallisiert. Bei längerem Kochen mit Wasser zerfällt die Säure langsam in  $\alpha$ -Naphthol und Kohlen säure. Die salzen alkalischen und ätherischen Lösungen enthalten 0,1 g  $\alpha$ -Drynaphthoesäure in 1 cc, heißer Alkohol löst eine viel größere Quantität derselben. Versuche über die antizymotische Wirkung der Säure im Vergleich zur Salicylsäure ergaben, daß 0,06 g  $\alpha$ -Drynaphthoesäure dieselbe Menge Geseppige töteten wie 0,3 g Salicylsäure. Vorläufige Mitteilungen über ärztliche Beobachtungen konstatieren überraschende Erfolge des neuen

Präparates in seiner vernichtenden Wirkung auf die Lebensfähigkeit gewisser Bakterien sowohl, als auch gewisser niedriger tierischer Schmarotzer. Es hat sich ergeben, daß Sträucher, die an Blättern, Stamm und Wurzeln mit einem wässrigen Brei von  $\alpha$ -Drynaphthoesäure behandelt wurden, ihr gesundes frisches Aussehen nicht einbüßten, und man wird daher die Säure zur Befämpfung von Pflanzenkrankheiten, Ungeziefer an Wald- und Obstbäumen etc. und namentlich der Reblaus versuchen dürfen. In einem Wasserbecken von 40 l wohnende Goldfische, Krebse und Blutegel wurden durch Beimischung einer Lösung von 40 g  $\alpha$ -Drynaphthoesäure nicht benachteiligt, so daß man die Säure in solchem Verhältnis auch zur Desinfektion von Abwässern benutzen kann, ohne eine Schädigung der Fische fürchten zu müssen. Harn hält sich nach Zusatz von Spuren von  $\alpha$ -Drynaphthoesäure dauernd völlig unverändert. D.

**Verzinnete Konservendbüchsen.** Nach Untersuchungen von Unger und Bodländer erwiesen sich verschiedene Konserven in verzinneten Büchsen in erheblichem Grade zinnhaltig, besonders stark die Spargel, so daß z. B. in einem Faß gelang, in 378 g Büchsenpargel 0,166 g Zinn nachzuweisen. In welcher Form dieses Zinn in den Konserven enthalten sei, vermochten die Verfasser nicht genau festzustellen, doch konnten sie konstatieren, daß es weder einfach suspendiert, noch in löslicher Form in dem Büchseninhalt anzutreffen ist, sondern in schwer löslicher Verbindung mit den Konserven selbst sich befindet. Ausnahmsweise nur soll von dem flüssigen Inhalt der Büchsen so viel Zinn in eine lösliche, ägend wirkende Form gebracht werden können, daß der ganze Zinngehalt von dem festen Büchseninhalt nicht vollständig aufgenommen wird. In solchen Fällen vermag diese Flüssigkeit natürlich ägend im Darm zu wirken. Es erscheint möglich, daß das von den Konserven gebundene Zinn durch den Verdauungsprozeß allmählich zur Lösung kommt und dann bei längerer Einwirkung die Schleimhaut des Darms derartig reizt, daß daraus Verdauungsstörungen resultieren; wichtiger aber erscheint es, festzustellen, ob nicht kleine Mengen Zinn nach ihrer Aufnahme in den Säftestrom eine schädliche Allgemeinwirkung auf den Organismus ausüben vermögen. Die Untersuchung des Harns von Menschen und Tieren, welche zinnhaltige Konserven verzehrt hatten, ergab, daß mit der Nahrung aufgenommenes Zinn zum Teil wenigstens reabsorbiert und durch die Nieren ausgeschieden werde. Durch Versuche an Hunden, Rassen und Kaninchen wiesen die Verfasser (Zeitschr. für Hygiene, Bd. 2) fobann nach, daß auch nicht ägende Zinnverbindungen, wie das weinsäure Zinnorydnatrium oder essigsaures Zinntrichthyl nach subkutaner Anwendung sowohl, wie bei Verabreichung mit der Nahrung, eine Reihe von krankhaften Störungen und sogar den Tod herbeiführen und das selbst dann, wenn das Zinn längere Zeit hindurch nur in kleinsten Mengen in den Organismus gelangt. Die Symptome, unter denen die Tiere erkrankten und zu Grunde gehen, sind vor allen Dingen diejenigen einer progressiven Paralyse des Centralnervensystems, besonders des Rückenmarks. Eine Kabe, die täglich nur 0,0025 g Zinnhalt erhielt, starb nach 74 Tagen unter den Erscheinungen eines Rückenmarklebens; Hunde zeigten sich gleich empfindlich. Die Verfasser glauben deshalb die Frage, ob durch den Genuß zinnhaltiger Konserven, abgesehen von einer etwaigen Falschmischung, eine chronische Zinnvergiftung erfolgen könne, bejahen zu müssen. D.

**Konservierung von Fleisch durch Borsäure.** Knochen in Hamburg hat ein Verfahren angegeben, nach welchem Fische in Fässern von Stahl unter Druck mit einer dreiprozentigen Lösung von Borsäure, Weinsäure und Kochsalz imprägniert werden. In den durch ein Ventil verschlossenen Fässern halten sich die Fische ausgezeichnet, und wenn sie auch etwas härter sind als Eisfische, so erweisen sie sich doch ausgezeichnet an Frische. Nach dem Herausnehmen aus dem Faß halten sie sich nur wenige Tage, immerhin lange genug für den Detailverkauf. Nach diesem Verfahren gelingt es, auch das Binnenland auf weite Entfernungen

hin mit gutem Fischfleisch zu versorgen; dasselbe ist auch auf das Fleisch der Schlachttiere anwendbar, doch entsteht die Frage, ob ein häufigerer Genuß von Boräure nicht etwa von nachtheiligen Folgen begleitet sei. Diese Frage hat Liebreich zu beantworten gesucht, und er hat gefunden (Berliner Klinische Wochenschrift 1887, Nr. 33), daß selbst große Mengen von Boräure und Borax, Dosen von 2—4 g, zu keinen irgendwie bemerkenswerten subjektiven Symptomen führen. Auch bei längerer Darreichung der Präparate zeigt sich keine schädliche Wirkung. Nach einer Analyse von Stein enthält 1 kg präpariertes Fischfleisch 2 g Boräure, wovon aber beim Kochen 75 Prozent in das Wasser übertreten. Die in dem Fleisch verbleibende Menge Boräure ist daher so gering, daß schädliche Wirkungen durchaus nicht zu befürchten sind. D.

**Meteoritenfall.** In der mineralogischen Gesellschaft in Petersburg berichtete unlängst Zischernghow über einen Meteoritenfall am Westabhang des Urales im Gouvernement Perm. Der Fall fand am 30. August statt und wurde von Detonationen begleitet, welche etwa 50—60 km im Umkreise gehört wurden. Die Richtung des Fluges, wie festgestellt werden konnte, war eine nordöstlich-südwestliche. Der Meteorit sprang in der Luft, nachdem er über die Stadt Perm geflogen war, so daß südwestlich davon zwei feurige, unter spitzem Winkel sich gabelnde Spuren beobachtet wurden. Der größte Teil des Steines fiel im Dorf Tabor, der kleinere in der Stadt Ojansk. Das Gewicht des ganzen Steines wird ungefähr auf 15 Pud (240 kg) geschätzt, wovon mehrere Teile als gefonderte, rundum mit einer schwarzen Kruste (Schmelzrinde) bedeckte, mehr oder minder runde Stücke auf die Erde niedergefielen. Das eine Stück wiegt zwischen 6 und 7 Pud und ist ganz erhalten geblieben, während das andere größere Stück, welches im Dorf Tabor einige Centimeter tief in die Erde eindrang, beim Ausgraben in viele Splitter zerborsten gefunden wurde. Nach Zischernghows Untersuchung ergibt sich der Stein als sogenannter Chondrit und besteht seiner mineralischen Zusammensetzung nach aus Olivin, Enstatit, gediegenem, nickelhaltigem Eisen und Magnetkies. Nach Petersburg sind bereits viele Stücke des Meteorits gelangt, darunter ein rundum mit Kruste bedecktes und ein zweites, welches deswegen von besonderem Interesse ist, weil sich auf demselben die Kruste zu eigentümlichen tropfenartigen Gebilden verdickt hat, welche deutlich darauf hindeuten, daß die oberflächliche Schmelzung des Steines, während seines Fluges durch die Luft an einigen Stellen, wahrscheinlich am Vorderende, weit vorgeschritten gewesen ist. Im Laufe eines Jahres ist es der zweite Meteoritenfall in Rußland. Der erste fand im Gouvernement Penza statt und bestand ebenfalls aus mehreren Stücken, welche auf die Felder fielen und zum Teil von Bauern aufgefunden wurden. Einem Lehrer gelang es, das eine größere Stück aus den Händen der Bauern zu retten und nach Petersburg zu senden, während ein anderes, von den Morwinen als heiliger Stein angesehen, zerstoßen und als Heilmittel zu hohen Preisen verkauft und aufgegessen worden ist. D.

**Höhlen im Riesengebirge.** Unter den vielen Kalkbrüchen, welche der südliche Teil des Riesengebirges aufzuweisen hat, ist der in Alßendorf befindliche einer der bedeutendsten. In diesen Brüchen sind jetzt weit ausge dehnte Höhlen entdeckt worden, welche im „Riesengebirge in Wort und Bild“, dessen Redakteur sich mit Professor Wilmier in diese Höhlen hineingewagt hat, ausführlich beschrieben werden. Schon früher entdeckte man in diesen Kalkbrüchen kleine Räume mit kurzen dünnen Stalaktiten, allein Höhlungen in solcher Ausdehnung wie die jetzt aufgefundenen kannte man nicht, und wenn sich dieselben auch nicht mit der Gailenreuther und Streitberger in Franken, der Baumanns- und Bielehöhle im Harz, der Ruggendorfer in Bayern messen können, so interessieren sie doch als eine neue Erscheinung in den Kalklagern des Riesengebirges. Den Eingang zu den Oberalßendorfer Urkalkhöhlen bildet bis jetzt eine einzige Spalte von einer solchen

Ausdehnung, daß man mittels einer Leiter gerade durch sie hindurchzuschlüpfen vermag. Auf dem Grunde derselben, welche eine Tiefe von einigen 20 m besitzt, hat sich Wasser angesammelt. Etwa in halber Höhe dieser Spalte erstrecken sich die verschiedensten großen und hohen Stöhlungen, zu denen man zumeist nur stark gebückt gelangen kann. Der Boden ist mit einer jähen rotengelben Thon- und Mergelmasse, untermischt mit kleineren oder größeren Kalktrümmern, bedeckt und stellt sich nirgends vollkommen wagerecht, sondern geneigt. Dort, wo die Höhlungen am weitesten und höchsten sind, bemerkt man nach oben zu gehende, schiefe, verschieden große, röhrenförmige Ausstülpungen, welche besonders beachtenswert sind, nicht bloß ihrer Form nach, sondern auch, weil man durch ihr Dasein die Entstehung der unter ihnen liegenden Räume sich zu erklären vermag. Die glatten abgegliszten Wandungen aller vorhandenen Räume zeigen deutlich, daß sie durch Erosion entstanden oder doch wenigstens stark erweitert worden sind. Der auf dem Boden angesammelte zähe Thon- und Mergelschlamm wurde wahrscheinlich größtenteils von außen her in die Höhlungen geführt. Er zeigt keine Spuren von Knochen und Knochenbreccien. Der Besuch der Höhlen ist sehr schwierig, empfiehlt sich aber gleichwohl, da die Erosionserscheinungen, welche sie bieten, großes Interesse erregen. D.

Eine **Tropfsteinhöhle**, die an räumlicher Ausdehnung wie an Mannigfaltigkeit der Stalaktitenbildung der Degenhöhle gleichkommt, ist im Sauerlande in dem an die Warstein-Sirchberger Landstrasse stoßenden Wilstein bei der Ausführung von Begearbeiten entdeckt worden. Das Innere gliedert sich in zahlreiche Felskammern; in den tiefer im Berg liegenden fand man ansehnliche Tierreste, vermutlich diluvialen Ursprungs. Bei weiterer Untersuchung wurde noch eine zweite Höhle entdeckt, die der ersten an Umfang nahezu gleichkommt und ebenfalls die herrlichen Stalaktitenbildungen zeigt. Angeblich hat man in dieser zweiten Höhle außer diluvialen Tierresten auch den Schädel und die Schenkelknochen eines Menschen gefunden.

Eine andere **Tropfsteinhöhle** ist kürzlich in der Nähe von Steinbach in der Oberpfalz entdeckt worden. Ein etwas über 1 m im Quadrat haltender, nur auf Leitern zu passierender Schacht führt nahezu 40 m in die Tiefe, wo die Höhle sich mächtig erweitert. Sie teilt sich in mehrere Kammern, deren eine von langsam fließendem Wasser durchschnitten wird, und ist reich an prächtigen Tropfsteingebilden von phantastischer Form. Sie soll der Höhle zu Krottensee und einigen Höhlen der fränkischen Schweiz mit vollem Recht an die Seite zu stellen sein. D.

**Schnee- und Humusbildung im Hochgebirge.** Das oberbayerische Bauernsprichwort: „der Schnee düngt“, welches hauptsächlich auf die Alpenwiesen angewandt wird, illustriert die Thatfache, daß die eben vom Winterfrost befreiten Kalkfelsen ein besonders üppiges Wachstum zeigen. In der That liefert Gebirgsschnee, welcher nicht einmal alt zu sein braucht, nach dem Schmelzen einen dunkeln Rückstand, der bis zu 50% und mehr aus organischen Resten — Bruchstücken von Föhrennadeln, Alpenrosenblättern, Rinde, Harz, Holz, Bait, Moos, Algen, Pilzen, Kollen, Samen, Haaren, Käferflügeln u. c. besteht. Daß ein kleiner Firnffleck von 1000 cbm Inhalt, der in 1800—2200 m Höhe liegt, beim Abschmelzen in der Regel mehr als 1 kg trockenen Niederfalls mit 25 und mehr Prozent organischer Substanz liefert, kann nach Nabel (Mitth. d. deutsch. und österr. Alpenvereins 1887) für bewiesen gelten. Die unorganischen Substanzen des Rückstandes (in einzelnen Fällen nur 20%) enthalten bis 32,4% Eisenoryb, oft auch daneben Drybul. Ob solche Thatfachen mit der Nordenskiöld'schen Meteoritaushypothese in Zusammenhang zu bringen sind, haben Chemiker und Mineralogen zu entscheiden, welche den Schneefedimenten ihre Unverfälschtheit sicher nicht ohne ein interessantes Ergebnis zuwenden würden. Die organischen Bestandteile sind zum weitaus größten Teil durch aufsteigende Luftströme zugeführt, vom Schnee aber festgehalten und vor weiterer Verwehung geschützt worden. Sicher

nicht zu übersehen sind die organischen Massen, welche durch die oft Meilen von Firnenfeldern bedeckende und tief in den Firn bringende Alpenvegetation des *Protococcus nivalis* (roter Schnee) erzeugt werden, ebenso wenig die Reste der oft zahllos auftretenden Gletscherflüsse. Die Reste der nach oben geführten Insekten bilden stellenweise eine Hauptnahrung der Schneehöhlen. Schutz fand auf dem Eise kaum ein Quabratzoll, auf welchem nicht mehrere Mücken und Fliegen zu sehen gewesen wären. Schnee, der ein Jahr liegt, zeigt diese fremden Beimengungen in der schon von vorne wahrnehmbaren schmutzigen Farbe. Die größeren Elemente des Schnees bleiben an der Oberfläche liegen, die feinsten sinken mit dem Schmelzwasser durch den Schnee durch und setzen sich an dessen Unterseite als höchst zarter, samtartig sich anführender Schlamm ab. In starker Schmelzung befindliche, unten hohl liegende Firnmassen lassen so viel Schlamm nach unten gelangen, daß sich dichtgedrängte Wälfchen bilden, welche an Rothhäutchen der Regenwürmer erinnern und gegen 75 % organische Substanz enthalten. Wo ein Firnfeld dem benachbarten Boden unmittelbar aufliegt, legt sich das Schneefeld diesem dicht an und bereichert ihn mit fein zerteilten Massen, die einen über die gewöhnliche Zusammenfügung des Humusbodens hinausgehenden Anteil organischer Stoffe enthalten. Das Hinaufreichen der Vegetation in den Hochgebirgen schneereicher Gebiete, wie unsere Alpen, die Kahlheit der höheren Teile des Apennin, der südlichen Sierra Nevada Kaliforniens, des Libanon und ähnlicher an dauernden Schneelagen armer Gebirge, auf denen die feinen staubartigen Massen nicht oder viel schwerer Boden fassen, ist durch die humusbildende Thätigkeit der Schnee- und Firnlager zu erklären. Der Reichtum an Humuserde, welchen unsere Alpen in Regionen aufweisen, wo kaum ein grünes Pflänzchen mehr zu erblicken ist, gehört zu den merkwürdigsten Erscheinungen. Die gewöhnliche Wiesenerde der Alpenmatten enthält 16–20 %, der fette, schwarze, an fettesten Moorgrund erinnernde Boden in der oberen Leggröfzenregion und auf den Grasalpen stellenweise über 60 % organische Substanz. Der Moorcharakter der Hochgebirgsflora wird bei solcher Zusammenfügung des Bodens verständlich. D.

**Schwefelbakterien.** Die Bakterien aus der Gattung *Beggiatoa* bilden lange Fäden mit schwingender Bewegung, ähnlich der der Oscillarien. Sie leben in großer Menge bei einander und stellen bann weisse Schleimmassen dar, welche in Sumpfwässern, Gräben und ganz besonders in Schwefelquellen zu finden sind. Man glaubte bisher, daß die Beggiatoen die in dem Wasser enthaltenen schwefelsauren Salze unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff reduzierten. Nunmehr hat aber Winogradsky (Bot. Ztg. 1887, 31) nachgewiesen, daß das Vorhandensein des Schwefelwasserstoffs in den Quellen nicht die Folge, sondern die Ursache der Anwesenheit der Beggiatoen ist. Letztere speichern in ihren Zellen Schwefel auf und gewinnen diesen durch Oxydation. Der Schwefelwasserstoff entsteht, wie Soppesley gezeigt hat, durch die Einwirkung anderer Bakterien auf die schwefelsauren Salze. Kultiviert man Beggiatoen in Wasser unter Ausschluß anderer Organismen, so verlieren die mit Schwefel vollgestopften Beggiatoen ihren Schwefel nach und nach gänzlich, auch wenn die Flüssigkeit schwefelsaure Salze enthält. Sie sind also nicht im Stande, die letzteren zu reduzieren. Fügt man indessen Schwefelwasserstoff hinzu, so beginnt die Schwefelpeicherung wieder und damit die kräftige Entwicklung der Bakterien. Der gespeicherte Schwefel ist von weicher Konsistenz und bildet Tröpfchen, von einer Plasmahaut umgeben sind, so daß sie nicht zusammenfließen können. In der Zelle wird der Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert, welche den toxischen Kalk des Wassers schon innerhalb der Zelle in Gips verwandelt, der weggeführt wird. Nach Winogradsky entspricht dieser Vorgang der Oxydation der Kohlehydrate in anderen Organismen, d. h. es ist eine Art Atmungsprozeß. Durch die Oxydation des Schwefels wird in den Beggiatoen die Energie gewonnen, welche zur Erhaltung des Lebens notwendig ist. So ist es erklärlich, daß Beggiatoen in Quellen

vorkommen, die nur Spuren organischer Substanz enthalten; sie können diese gänzlich zum Aufbau ihres Körpers verwenden, ohne den größeren Teil, wie andere Organismen, wieder veratmen zu müssen. — Schwefelpeicherung findet sich auch noch bei einigen anderen Bakterien, welche Winogradsky mit den Beggiatoen als Schwefelbakterien zusammenfaßt. M.—s.

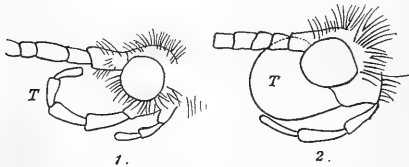
Die **Reservestoffe**, welche die Pflanze in ihren Zellen aufspeichern, bestehen gewöhnlich in Del oder Fett. Eine besondere Art von Reservekörpern hat jedoch neuerdings Kopp in den Sporen eines Mehltauapilzes, der *Podospheera oxyacanthae*, vorgefunden. Es sind dies Körperchen, welche die Gestalt von Scheiben, Hohlkegeln, abgestumpften Hohlkegeln oder Hohlzylindern haben und in ihrem Verhalten gegen Reagentien der Pektinulose sehr ähnlich sind. Letztere ist eine Cellulosemodifikation, welche zur Fibröse Färbung gehört. Kopp nennt daher die gefundenen Inhaltskörper Fibröspilzkörper. Er hat sie auch bei anderen Gattungen der Mehltauapilze festgestellt können. M.—s.

Der **Goldregen** (*Cytisus Laburnum*) enthält bekanntlich, besonders in der Rinde, den grünen Hülzen, den Blüten und Samen ein heftiges Gift, welches mit der Zeit aus den grünen Teilen verschwindet, um sich in den Samen anzuhäufen. Nach Prevost und Binet ist der Goldregen als ein gutes Brechmittel anzusehen, das besonders rasch wirkt, wenn der wässrige Auszug unter die Haut gespritzt wird; in größeren Dosen wirkt er lähmend auf die Centralorgane, in ähnlicher, wenn nicht ganz gleicher Weise wie Curare. Nach Cornevin kann man Tiere, die wie Hund und Rake sich erbrechen, bei innerlicher Verabreichung dieses Giftes nicht töten, da sie dasselbe immer sofort wieder von sich geben, Pferd und Esel jedoch, die sich nicht erbrechen, werden sehr schnell getödtet. Decandolle hat kürzlich darauf hingewiesen, daß Landwirthe, welche mit den lateinischen Masskern vertraut waren, häufig ihr Vieh dadurch vergiftet haben, daß sie es mit Goldregen fütterten, weil sie nicht wußten, daß der *Cytisus*, den die Alten als Viehfutter rühmten, die *Medicago arborea*, eine ganz ungeschädliche Leguminose ist. (Ubrigens auch ein Beitrag zur Schulfrage!) Nach Cornevin erliegen auch die Wiederfäurer, obwohl sie nicht fähig sind, sich zu erbrechen, dem Gift nicht, vielleicht weil sie dasselbe sehr schnell durch die Nieren wieder auscheiden. M.—s.

Der **Regenwurm als Zwischenwirt von Syngamus trachealis** von Sieb. Ueber den kleinen Fadenwurm *Syngamus trachealis* von Sieb., der in der Luftröhre des Fasans, Pfauens, Truthahns, der wilden Ente, Hausente und einiger anderer Vögel schwarzrot und nicht selten empfindlichen Schaden anrichtet, hat Walter in Franklinville, N. Y., neue Beobachtungen angestellt. Nach ihm ist der Zwischenwirt von *Syngamus* der gewöhnliche Regenwurm, der sich an den von Vögeln besuchten Plätzen fast durchweg mit den Embryonen des Wurmes befestigt fand. Mit den Regenwürmern werden die *Syngamus*-embryonen von den Vögeln verzehrt und gelangen nach Durchbohrung der Speiseröhre in die Atemorgane. Während dieser Wanderung oder bald nachher erlangen die Würmer Geschlechtsreife, paaren sich und heften sich in der Luftröhre an. Dies geschieht am sechsten oder siebenten Tag nach der Aufnahme. Nach weiteren sieben Tagen verlassen die reifen Eier den Körper des Wurmes, werden vom Vogel ausgehustet und gelangen in den Boden, wo, je nach Feuchtigkeit und Temperatur früher oder später, nach ca. drei Wochen der Embryo auskriecht; er ähnelt etwas einer *Anguilla*, ist ca. 0,28 mm lang und 0,013 mm in der Mitte breit und häutet sich nach einigen Tagen. Von einem Regenwurm verschluckt, verweilt er in dessen Darm und muß zur Weiterentwicklung mit seinem Wirt in seinen Vogel gelangen.

Als bestes Mittel gegen Verbreitung der Krankheit empfiehlt sich Durchtränkung des verjauchten Bodens mit Salzwasser, welches die Regenwürmer mitlamm und in ihnen enthaltenen *Syngamus*-embryonen tödtet, sowie die Verbrennung der an der Infektion gestorbenen Vögel. — p.

**Dustapparate**, wie sie bei den männlichen Schmetterlingen zur Anlockung der Weibchen vorhanden sind, hat Wilhelm Müller in Greifswald auch bei Frühlingsfliegen (Phryganiden) und zwar bei *Sericostoma personatum* vorgefunden. Die Duftorgane werden hier von den aufgetriebenen Unterlippenfortsätzen gebildet. An Stelle der vier gestreckten Glieder des Unterlippenfortsatzes der Weibchen (Fig. 1 bei T) besitzt das Männchen ein einziges (aus der Verwachsung mehrerer Glieder entstandenes) Endglied (Fig. 2 bei T). Dasselbe hat annähernd die Gestalt eines Söfzels; der vom Kopf abgewandte Rand ist nach innen zu verbreitert und legt sich dicht dem Rand des entsprechenden Gliedes der anderen Seite an. Andererseits legen sich die Söfzel so dicht dem Kopf an, daß sie ihn wie eine Maske von vorn bedecken, und so entsteht allseitig ein sehr dichter



Verfluß, der die duftende Absonderung im Innern der Söfzel am Verdunsten hindert. Das Innere der Söfzel ist ganz von sehr feinen, schwach gekrüppelten Haaren erfüllt, die an der Basis und an der vom Kopf abgewandten Seite entspringen. Bei der Werbung spreizt das Tier die Fächer auseinander und entfaltet die in denselben liegenden Haarbüschel, welche den Kopf dann wie ein Helikonschirm umgeben. Dabei wird ein deutlicher vanilleartiger Geruch bemerkbar. Auch bei anderen Phryganiden finden sich Einrichtungen, die vermutlich als Duftorgane zu deuten sind. Müller erinnert an die fahnenförmigen Kiefertaster von *Notidobia* und an *Aspatherium*, wo die Kiefertaster der Männchen kurz und behaart, wenn auch nicht erweitert sind. Andere besitzen am Grunde der Hinterflügel eine Faltenfalte mit einem Haarpinsel. Nach Friß Müller finden sich an den Kiefertastern der *Grimmichia*-Männchen Haarbüschel, und auch in den wunderlichen Fühlern der *Peltopsyche*-Männchen vermutet dieser Forscher Duftwerkzeuge. M—s.

**Ringelnatter und Wachtel.** Am 11. September 1881 war ich im Terrarium Zeuge, wie eine Ringelnatter auf eine Wachtel Jagd machte. Diese war am Tage vorher von einem Stellhunde lebend apportiert worden und deshalb frant. Sie lag, in eine Ecke gedrückt, den Kopf müde, mit geschlossenen Augen nach oben in die Ecke gelehnt. Die große, hungrige Ringelnatter näherte sich, Nahrung suchend, als die Wachtel, die Augen öffnend, sie plötzlich erblickte und ängstlich die Flucht ergreifen wollte. Doch das gelang ihr nicht; in Todesangst verfiel, sprang sie, statt davonzufliegen, den Kopf beständig gegen die Schlange gerichtet und ein ängstliches Pfeifen ausstößend, etwa einen halben Meter vor der Schlange, hin und her. Diese blieb mit den hinteren zwei Dritteln ihres Körpers ruhig liegen, mit dem erhobenen Kopf und Hals aber folgte sie der hin- und herpringenden Wachtel in allen Bewegungen, ihren starren Blick auf sie gerichtet. Nach wenigen Augenblicken blieb die Wachtel mit halbgeöffneten Flügeln in Todesangst ruhig in geduckter Stellung, immer noch ihren Todesstöhnen anblühend und ihr Schicksal erwartend. In die Schlange kam nun plötzlich Bewegung. Sie näherte sich ihrem Opfer und war im Begriff, es mit dem Rachen zu ergreifen, als ich sie daran hinderte, was mich seither oft gereut hat. Die Wachtel erhobte sich schnell von ihrem Schrecken und bald auch von ihrer Krankheit.

Da vielfach bestritten worden ist, daß Ringelnattern auch Vögel verschlingen, so scheint mir dieser Vorfall im Terrarium beachtenswert zu sein, und ein Beweis, daß

dies doch vorkommen kann, wenn eine Natter vom Hunger geplagt unüberwandert, und dabei einem Vogel so nahe kommt, daß sie ihn mit ihren Widen berühren kann. Es ist vielleicht gewagt, die alte Geschichte von der Zaubermacht des Schlangenbisses hier wieder zur Geltung bringen zu wollen; aber ich habe so häufig aus nächster Nähe zugehört, wie sich meine Schlangen ihrer Beute bemächtigen, und bin dabei zu der Überzeugung gekommen, daß hieran wirklich etwas ist. Tauftröche, von Ringelnattern verfolgt, legen sich bald breit hin, gegen ihren Verfolger gefehert, und stoßen ein stägliches Geschrei aus, das ich am Froisch nur gehört habe, wenn er sich in der Macht einer Schlange sah oder glaubte. Bald aber verhalten sie sich still und lassen sich ruhig, ohne Widerstand, hinunterwürgen. Ich glaube für den Vorgang folgende Erklärung geben zu können: Die Schlange sucht zuerst in die Nähe der Beute zu kommen, und diese, ihren Feind erkennend, gerät in Todesangst und Verwirrung, macht jedoch noch verfehlte Fluchtversuche, wobei sie stets nach ihrem Verfolger sieht. Die Schlange richtet nun ihren starren Blick auf das Opfer, mit ihrem Kopfe allen feinen Bewegungen folgend, und dieses verfällt in einen hypnotischen Zustand, in dem es ergriffen und verschlungen wird. Daß bei der Bemächtigung eines Tieres durch eine Schlange zunächst die Todesangst die Hauptrolle spielt, und nicht sofort der hypnotische Zustand eintritt, geht daraus hervor, daß bei einem Froisch, der seine Erbsinbild, die Ringelnatter in der Nähe weiß, das oben erwähnte stäbliche Geschrei auch hervorgerichtet werden kann, wenn man dem Froisch plötzlich einen gewöhnlichen Stoch vorhält. In meinem Terrarium, in dem 1881 die Frösche den ganzen Sommer hindurch den Verfolgungen einer Anzahl Ringelnattern ausgesetzt waren, denen schließlich auch sämtliche erlagen, ist mir dieses Experiment mehrmals geglückt. H. Fisher-Sigmart.

**Arsenik in der Ernährung.** Untersuchungen von Spallanzani und Zappa (Ann. d. Agricoltura. 181) haben bestätigt, daß mäßiger anhaltender Genuß von arseniger Säure (Anhydrid) oder deren Natriumsalz bei jungen und ausgewachsenen Tieren nach einiger Zeit Vermehrung des Körpergewichts und verstärkte Fettablagerung zwischen den Muskeln und an den Nieren bewirkt. Bei Wiederfäuren war dies in höherem Grade der Fall als bei anderen Tieren und bei jenen auch in verhältnismäßig Maß je nach der Rasse. Bei durch starke Ermüdung und schlechte Ernährung geschwächten Tieren trat die Wirkung anscheinend mehr hervor als bei anderen, sie war weniger auffallend bei Verabreichung von Fett und fettreicher Nahrung. Bei Arsenicgenuß gab eine Ruh weniger und an festen Stoffen, ausgenommen Milchzucker, ärmere Milch, bei Kühen und Schweinen wurde die 24stündige Harnmenge und die Quantität der Harnbestandteile, namentlich des Harnstoffs vermindert, bei Tauben wurde die Körpertemperatur und die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure herabgesetzt. Der Gemüthsverlust hungernder Tauben war anfangs schwächer, später stärker nach längere Zeit fortgesetztem Arsenicgenuß als ohne diesen bei sonst gleichgewesener Ernährung. Es ergibt sich also zweifellos, daß Arsen den organischen Konsum herabsetzt. Es zeigte sich auch, daß Tiere bei Arsenicgenuß und gesteigertem Appetit nicht mehr feste Exkremente absonderten als andere unter sonst gleichen Verhältnissen ohne Arsenicgenuß.

Die verschiedenen Tierarten setzten dem Arsen verschiedene Widerstandsfähigkeit entgegen. Bei allmählich gesteigerter Darreichung von Arsen an eine Kuh, einen Widder und einige Tauben erwiesen sich bezw. 0,00083, 0,0051 und 0,0057 Teile auf 100 Teile Körpergewicht als tödliche Dosen. Werden dieselben von Anfang an dargeboten, so erfolgt der Tod schneller als bei allmählicher Steigerung der Dosis auf seine Maxima. Die bei fortgesetztem täglichem Genuß ungeschädliche Maximaldosis an arseniger Säure beträgt bei Tauben annähernd 0,0010 Teile auf 100 Teile lebendes Gewicht, also etwa  $\frac{1}{10}$  der tödlichen Dosis. Rinder ertragen längere Zeit unter Genußnahrung 0,5–0,7 g arsenige Säure pro Tag und

erst Dosen von mehr als 1 g wirkten nachteilig. Die unschädliche Maximaldosis beträgt ebenfalls  $\frac{1}{2}$  der toxischen Dosis. Die Wirkung des Arsenigäureanhydrids ist etwa halb so stark als die des arsenigsauren Natriums. Die Auscheidung des Arsens durch die Sekretionen hält bei dauernder Einnahme nicht immer gleichen Schritt mit seiner Absorption, wodurch mitunter accumulative Wirkungen hervorgerufen werden können. Bei Verabreichung der genannten unschädlichen Dosen tritt indes accumulative Wirkung nicht ein. Solche erfolgt leichter bei Anwendung von arseniger Säure als von dem Natriumsalz. Nach längerer Gewöhnung an gesteigerten Arsengehalt erhält sich eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen das Gift auch bei längerer Unterbrechung des Gebrauchs desselben. Eine solche Unterbrechung erzeugte bei Tieren niemals Störungen im Wohlbefinden, verursachte aber meist leichte Gewichtsabnahme.

Das Arsen geht in alle Teile des Körpers über, aber nicht gleichmäßig, relativ am meisten in die Leber, soann in abnehmender Progression in die Nieren, das Gehirn, das Fleisch, die Haut *z.*, die Knochen, das Blut und die Milch. Etwa 15 Tage nach Aufhebung des Arsengenusses war bei Kindern das Arsen (durch den Harn) völlig ausgeschieden. Von der Totalmenge des Arsens waren über  $\frac{1}{2}$  im Fleisch, der Rest fast gleichmäßig verteilt in der Haut mit den Haaren, Febern *z.*, in den Knochen, der Leber, dem Blut *z.* der Tiere enthalten. Da für den Menschen die toxische Minimaldosis, 0,1 g, die bei dauerndem Genuß unschädliche Menge also wahrscheinlich 0,02 g arsenige Säure beträgt und eine Kuh von 358 kg Gewicht, welche nach 46tägigem Genuß von 70 g arseniger Säure gestorben war, nur 0,248 g der letzteren enthielt, so ergibt sich, daß das Fleisch von unter Arsenregime gemästeten Tieren völlig unschädlich für die menschliche Ernährung ist. Auch die Milch von unter dem Arsenregime stehenden Tieren erwies sich bei Schweinen von etwa 1 Monat Alter völlig unschädlich, ebenso das Fleisch von in gleicher Weise behandelten Tauben bei kleinen Hunden und auch beim Menschen. D.

#### Ausnutzung des Fischfleichs im Darmkanal.

Man begegnet nicht selten der Meinung, daß Fischfleich weit geringeren Nährwert besitze als Rindfleich. Die große Nützlichkeit in der gemischten Zusammensetzung des Fleisches der eßbaren Fische und der Schlachttiere läßt aber von vornherein vermuten, daß die beiden in ihrem Nährwert sich nicht wesentlich unterscheiden. Um nun den Nährwert des Fischfleichs genauer zu prüfen, hat Atwater (Zeitschr. f. Biologie, Bd. 24) untersucht, ob beide Fleischarten bei gleichem Gehalt an Trockensubstanz für die Ferkelungsvorgänge im Organismus daselbe leisten. Die Versuche wurden am Hunde und am Menschen ausgeführt. Als Fischfleich diente Schellfisch, der sich erheblich wasserreicher erwies als Rindfleich. Die Differenzen in der Zusammensetzung werden aber ausgeglichen, wenn man 500 g Fischfleich 375 g sorgfältig ausgeglichenem rohen Rindfleich gleichwertig setzt. Die Versuche wurden an einem Hunde ausgeführt, der 6 Tage nur Schellfischfleich und weitere 6 Tage nur mageres Rindfleich erhielt, und an einem Studierenden der Medizin, der je 4 Tage die gleiche Kost mit einigen Zusätzen genoß. Es ergaben nun, daß die Bestandteile des Fischfleichs im Darmkanal ebensovoll ausgenutzt werden wie diejenigen des Rindfleichs und daß die Einzelkörper des Fischfleichs vollkommen gleichen Nährwert besitzen, wie die des Rindfleichs. Bei Darreichung gleicher Mengen Trockensubstanz erwies sich Fischfleich magerer oder von Fett befreitem Rindfleich gleichwertig. Selbstverständlich besitz das fettarme Fischfleich nicht den gleichen Nährwert wie fettes Rindfleich und es ist daher rationell, es mit einer reichlichen Zufuhr von Fett zu genießen. — Von Interesse ist auch der Befund Atwaters, daß es für die Ausnutzung des Rindfleichs im Darmkanal ganz gleichgültig ist, ob es im gesottenen oder gebratenen Zustand genossen wird. D.

**Farbenzerstreuung des Auges.** Ein einfaches Verfahren, die Farbenzerstreuung des Auges direkt zu sehen,

hat D. Tumlirz angegeben (Pflügers Archiv, XL. S. 394). Zu dem genannten Zweck wird sich ein Bild, welches nur durch Randteile der Linse erzeugt wird, am besten eignen. Um die Centralstrahlen auszuschließen, betrachtet der Betrachter einen aufrechten, aus dünnem Platinblech gebildeten Kreisring, der in einer nichtleuchtenden Gasflamme wie glüht, aus etwa 0,5 m Entfernung, und schiebt einen opaken Schirm mit einem runden Loch von etwa 0,5 mm Breite so weit vom Auge gegen den leuchtenden Ring, als es eben noch geht, ohne letzteren zu verdecken. Der Ring erscheint dann außen rot, innen blauviolett gefärbt. Der Ring soll etwa 20 mm Durchmesser haben und das Auge ist beim Versuch auf seinem Mittelpunkt einzustellen. G.

**Winterschlaf.** Zwei Siebenschläfer (*Myoxis glis*), welche Forel beobachtete (Revue de l'hypnot. exp., I. S. 318), blieben den ganzen Winter hindurch wach und sehr lebhaft. Erst im Monat Mai begannen sie ihren Schlaf, aus dem sie trotz der großen Hitze während des Juni und des Juli nicht früher als im August nach und nach erwachten. Der Winterschlaf kann daher nicht direkt durch die Abnahme der äußeren Temperatur bedingt sein. Während des Schlafes betrug die Körpertemperatur der Tiere 20–22°. Die Respiration war auffällig verlangsamt; die Lippen nahmen eine cyanotische Färbung an. Wenn man die Tiere durch Stiche reizte, so erfolgten einige Reflexbewegungen und ein leichtes Gähnen ließ sich vernehmen. Brachte Forel eines der schlafenden Tiere derart auf einen der oberen Äste eines Tannenbäumchens, daß jenes mit der Fußspitze den Ast berührte, so erfolgte eine reflektorische Kontraktion mit den Beinen und es blieb eine Zeitlang hängen. Nach und nach öffnete sich die Pfote, bevor aber das Tier vollständig herunterfiel, ergriff es mit einer anderen Extremität den nächst tieferen Ast, und blieb da abermals eine Zeitlang hängen und so gelangte es von Stufe zu Stufe langsam herab, bis es den Boden erreicht hatte, und hier ruhig weiter schlief. Forel ist der Meinung, daß der Winterschlaf der Siebenschläfer dem hypnotischen Schlafe sehr ähnlich sei und empfiehlt daher diese Tiere zu hypnotischen Versuchen. G.

Für die **Hyperästhesie der Sinne im hypnotischen Zustande** teilt C. Sauvage interessante Belege mit. Suggestiert man einer hypnotisierten Person auf eines von mehreren aneinander gleichem weißen Blättern irgend eine Zeichnung o. dergl., so wird mitunter nach dem Erwachen von jener das betreffende Blatt wiedergefunden. Man nimmt meist an, es seien gewisse kleine Kennzeichen, (Flecken, schwarze Punkte, Falten und andere) auf dem Blatte vorhanden, die infolge gesteigerter Empfindlichkeit der hypnotisierten Person von dieser bemerkt werden und sich derart mit dem suggerierten Bilde associieren, daß dieses reproduziert wird, sobald das Blatt mit den zufälligen, fast unmerklichen Kennzeichen abgebildet wird. Sauvage hat einer Hypnotisierten das Bild eines Kindes auf die Rückseite einer Karte (Treßfönnig) suggeriert. Als sie dann ein anderes Spiel Karten in die Hand nahm, fand sie auch dort auf der Rückseite eines Treßfönnigs die Kinderphotographie. Da er sicher war, daß weder diesmal noch in ähnlichen an einer anderen Person angestellten Versuchen das Bild der Karte früher gesehen worden war, so nimmt er an, daß für manche Hypnotisierte das diffuse Licht hinreicht, um das Kartenblatt transparent zu machen (wie dies vor der hellen Lichtquelle der Fall ist) und daß die nunmehr durchscheinende Zeichnung des Treßfönnigs den Ausgangspunkt für das Wiederauftreten der Sali-cination bildet. Hyperästhesie des Geruchssinnes wurde folgendermaßen konstatiert. Adt Personen, (darunter vier Fremde) wurden der Hypnotisierten vorgeführt; man gab ihr die Hand jedes dieser acht Menschen zum Berühren; dann wurden die Sacktücher von allen acht Personen zusammengefaßt und der Hypnotisierten gegeben. Sie war (trotz aller angewandten Vorsichtsmaßregeln) ganz genau im Stande, einzig nach dem Geruche des Eigentümers von jedem dieser Sacktücher anzugeben. G.



**Muskelsinn.** Um Beiträge zur Kenntnis des Muskelsinnes zu liefern, hat S. Beaunis (Revue philosoph. XII. 3. S. 328) einem Säger Cocain auf die Laryngschleimhaut appliciert. Er fand, daß, während die Stimmlitze gegen Kontakt unempfindlich war, die Fähigkeit, Töne richtig zu treffen, sich nicht vermindert hatte. Die Sensibilität der Schleimhaut ist es demnach nicht, welche uns über den jedesmaligen, die Tonhöhe bestimmenden Spannungszustand der Stimmbänder unterrichtet. Beaunis schließt daraus, daß die Sensibilität der Muskeln selbst — respektive „ihrer Adneta“ — für das Treffen der Töne maßgebend sei. Er macht dabei die stillschweigende Voraussetzung, daß uns bei der Tonbildung das Gefühl des Spannungsgrades der Stimmbänder leitet und nicht etwa das Ohr — was in der That durch eine bei Professor Senken ausgeführte Untersuchung von Klünder schon 1879 bemerkt ist. G.

**Blutgehalt des Gehirns im Schlaf.** Um den Blutgehalt des Gehirns im Schlaf mit demjenigen beim Wachen

zu vergleichen, hat E. Spehl (L'Encéphale, VII. S. 55) bei Kaninchen im Wachen und im Schlaf mit der Kette eines Cerafeurs den Kopf abgeschnitten und nach den üblichen Methoden die Blutmenge des abgeschnürten Kopfes bestimmt. Der Schlaf der Tiere wurde durch eine subcutane Injektion von 1,5 g Chloralhydrat herbeigeführt. Diesen Chloralschlaf glaubt Verfasser dem natürlichen Schlaf im wesentlichen gleichsetzen zu können. Er fand nun bei fünf wachen Tieren das Verhältnis der Masse des Kopfblutes zum Gesamtblut durchschnittlich = 1:8, bei sechs schlafenden Tieren = 1:11,5, während das durchschnittliche Verhältnis des Gewichts des blutleeren Kopfes zum Gesamtgewicht des blutleeren Tieres bei den wachen, ebenso wie bei den schlafenden Tieren 1:10 betrug. Verfasser glaubt, daß die obige Differenz des Blutgehalts des Kopfes wesentlich auf das Gehirn zu beziehen ist. Es bestände danach während des Schlafes in den meisten Hirnteilen Anämie, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß einzelne auch im Schlaf noch thätige Teile sich im Zustand relativer Kongestion befinden. G.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Von

Dr. O. Knopf in Berlin.

Im Oktober 1887 trat in Charlottenburg eine Anstalt ins Leben, die, in gleicher Weise rein wissenschaftliche wie technische Zwecke verfolgend, eine großartige Idee in großartiger Weise zu verwirklichen verspricht und weder in Deutschland noch in den anderen Kulturstaaen unter den ihr ähnlichen Instituten bislang ihresgleichen hat. Sie soll eine Stätte der subtilsten wissenschaftlichen Forschung und zugleich der präzisesten technischen Arbeit sein; der vorwiegend geistigen und vorwiegend praktischen Tätigkeit, welche sich gegenseitig in ihren Fortschritten bedingen und durch Aufwerfen neuer Fragen zu erneutem Schaffen anspornen. So in wissenschaftlicher wie technischer Hinsicht fördernd zu wirken und dadurch das geistige wie das materielle Wohl der Nation zu heben, das ist die hohe Aufgabe der Physikalisch-technischen Reichsanstalt.

Von den beiden Abteilungen, der wissenschaftlichen und der technischen, in welche sie ihrer Organisation nach zerfällt, soll es der ersteren obliegen, zur Zeit noch schwebende, der Lösung aber dringend bedürftige Fragen der physikalischen Präzisionsmessung in Angriff zu nehmen, besonders solche, zu deren Lösung an anderen Orten, wie Universitätslaboratorien, nicht die erforderlichen Räumlichkeiten und Hilfsmittel vorhanden sind, oder die für längere Zeit eine ganze und ausschließliche Hingabe eines Gelehrten an seine Arbeit erfordern. Die zweite Abteilung hingegen hat eine direkte Unterstützung des Präzisionsgewerbes zum Zweck, indem sie, mit geistigen und materiellen Hilfsmitteln reich ausgestattet, alle für den privaten Mechaniker nicht ausführbaren technischen Leistungen auf ihre Schultern nimmt, andererseits aber als amtliches Prüfungsinstitut für mechanische und technische Instrumente dient.

Welche Gründe — so wird man fragen — veranlassen aber den Staat, hier Hand anzulegen? Standen die exakte Naturforschung und die Technik in Deutschland nicht auf der Höhe ihrer Aufgabe? Sind nicht ununterbrochen von Professoren, Privatgelehrten und hervorragenden Mechanikern wichtige Entdeckungen gemacht und genaue wissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt worden? Werden besonders die Mechaniker die zweite Abteilung willkommen heißen und nicht vielmehr in ihr eine gefährliche Konkurrentin erblicken?

Wir werden solche Befürchtungen am besten zerstreuen, wenn wir uns mit den Zwecken und Zielen des Instituts näher vertraut machen.

Der Standpunkt der exakten Naturforschung in Deutschland ist allerdings kein unbefriedigender. Mit den vorhandenen Mitteln wird das Möglicste geleistet, es würde aber sicherlich noch mehr geleistet werden, wenn die Mittel und Gelegenheiten für die forschende Tätigkeit bessere wären. Bisher gingen die wissenschaftlichen Untersuchungen und Forschungen dieser Art hauptsächlich von den Professoren unserer Hochschulen aus, welche entweder selbstthätig die Versuche ausführten oder jüngeren Kräften die nötige Anleitung gaben. Ein Dozent aber kann nur den Teil seiner Zeit, welchen ihm sein eigentlicher Beruf, das Lehramt, übrig läßt, auf seine Forschung verwenden. Je Bedeutenderes er schon geleistet hat, eine um so größere Lehr- und Verwaltungstätigkeit wird ihm in der Regel aufgebürdet. Die Akademiker aber, welche als solche nicht zur Lehrthätigkeit verpflichtet sind, werden fast immer aus den Kreisen der Professoren gewählt. Die Laboratorien der Hochschulen eignen sich zudem nicht immer zur Anstellung von Fundamentalversuchen, weil ihre Räum-



lichkeiten häufig zu sehr den Erschütterungen durch den Straßenverkehr ausgesetzt oder auch vor den wechselnden Temperatureinflüssen nicht genügend geschützt sind. Auch sind die Apparate, da sie in erster Linie zu Demonstrationszwecken und zur Benützung für Anfänger dienen sollen, meist nicht von der Güte, wie sie für exakte wissenschaftliche Forschungsversuche sein müssen. Mehrfache Gründe treffen bei den großen mechanischen Werksstätten, zu denen wir ja ebenfalls so manchen Fortschritt zu verdanken haben.

Wie dringend notwendig für solche Arbeiten ein staatliches Institut ist, zeigte sich, wie Dr. Werner Siemens anführt, recht schlagend bei den internationalen Verhandlungen über die elektrischen Maßeinheiten. Theoretisch waren dieselben begründet durch deutsche Forscher, die umfangreichen und kostspieligen Arbeiten zu ihrer Darstellung konnten jedoch nicht in Deutschland ausgeführt werden, hier mußten die Privatlaboratorien reicher Engländer ausweichen. Und als der Staat die Arbeiten der Gelehrten nach dieser Richtung hin zu unterstützen suchte, fand sich, daß überhaupt kein passendes Lokal für solche Experimente in Deutschland existierte. Es würde übrigens, ganz abgesehen davon, daß es bei uns sonst gut situierte, die Wissenschaft pflegende Privatpersonen fast nicht gibt, Deutschlands nicht würdig sein, der privaten Liebhaberei zu überlassen, was für die Entwicklung der Wissenschaft und der Industrie und für die Wohlfahrt der Nation von so hervorragender Bedeutung ist. Zu wiederholten Malen hat auch schon der preussische Staat eine Beihilfe zur Förderung naturwissenschaftlicher und technischer Untersuchungen geleistet, so vor wenigen Jahren bei den bereits mit dem besten Erfolg gekrönten Versuchen von Professor Dr. Abbe und Dr. Schott in Jena zur Herstellung neuer, für wissenschaftliche Zwecke sich besser eignender, optischer Glasarten.

Indem die neue Reichsanstalt sich nur mit solchen Problemen beschäftigt, die sich wegen der diffizilen Behandlungsweise und der bedeutenden Hilfsmittel, welche sie erfordern, anderswo nicht mit Erfolg vornehmen lassen, wird sie die anderen Institute ähnlichen Charakters nicht unterdrücken oder auch nur in ihrer Arbeit beschränken. Probleme dieser Art aber gibt es zur Zeit genug und wird es voraussichtlich stets genug geben.

Teilweise sind es solche, welche früher schon in Angriff genommen und auch mit Erfolg geführt wurden, bei deren Behandlung man jetzt aber durch Vermeidung aufgefundenen Fehlerquellen oder Anwendung neuer Methoden ein genaueres, zum mindesten jedoch ein die Richtigkeit des früheren kontrollierenden Resultat erzielen könnte. Hierher gehört z. B. die Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts, der Intensität der Schwere, des absoluten Wertes der Gravitation oder, was auf dasselbe hinauskommt, der mittleren Erdbichte. Ferner sind gestützt auf verschiedene Beziehungen zwischen dem Licht und der Electricität eingehendere Untersuchungen anzustellen, welche einen Aufschluß über das Wesen der Electricität zu liefern versprechen. Sodann empfiehlt sich eine genauere Feststellung der elektrischen Maßeinheiten, sowie namentlich eine Wiederholung der Regnault'schen, die Grundlage der Thermodynamik bildenden Messungen über den Druck und die Dichtigkeit der Gase bei verschiedenen Temperaturen und über ihre spezifische Wärme, Messungen, deren Wichtigkeit

einleuchtet, wenn man bedenkt, daß unsere ganze heutige Technik auf der Anwendung von Wärmekraftmaschinen, wie Dampfmaschinen, Heißluftmaschinen u. dergl. beruht.

Für die Geodäsie sind Versuche über die von der Temperatur abhängende Ausdehnung von Metallen von größter Dringlichkeit. Die wichtigste Arbeit bei der Landesaufnahme ist bekanntlich die Messung einer Basis, d. h. einer geraden Linie von einigen Kilometern Länge, auf welche alle ihrer Lage nach zu bestimmenden Punkte bezogen werden und die deshalb so genau bekannt sein muß, weil der bei ihrer Messung begangene Fehler bei all den übrigen aus ihr berechneten Längen stark vergrößert wiederkehrt. Die Ausmessung einer solchen Basis geschieht mit Metallstäben, die je nach der Temperatur verschiedene Längen aufweisen und auf Grund früher vorgenommener genauer Untersuchungen über ihre Ausdehnung auf eine einheitliche Länge bezogen werden müssen. Leider sind aber die Ausdehnungskoeffizienten der Metalle nicht mit der gewünschten Genauigkeit bekannt. Der bei der preussischen Landesvermessung benutzte Basisapparat besteht aus einer Kombination von vier Eisen- und vier Zinkstangen. Nun ist Zink zwar das am meisten, aber auch am unregelmäßigsten sich ausdehnende feste Metall, ob jedoch der in der ersten Eigenschaft beruhende Vorteil oder der in der zweiten liegende Nachteil überwiegt, ist zur Zeit noch eine offene Frage. Und eben, weil man nicht wußte, ob die neuen Basisapparate Besseres oder Schlechteres leisten, bediente man sich bei der preussischen Landesaufnahme noch des alten Apparates.

Ein anderer Uebelstand, der den Geodäten viel zu schaffen macht, besteht in der Veränderlichkeit der Libellen oder Wasservagen, welche bekanntlich zur Horizontierung der Instrumente dienen. Einige Zeit nach ihrer Anfertigung, teils früher teils später, werden dieselben nämlich ungenau und selbst unbrauchbar, ohne daß eine äußere Veranlassung erkennbar ist, vielleicht infolge einer durch die Flüssigkeit bedingten chemischen Veränderung des Glases. Natürlich ist durch die Beobachtung und Prüfung einer neuen Libelle ein Zeitverlust unvermeidlich, schlimmer aber noch ist es, daß seit der Zeit, wo die Libelle, ohne daß man es gleich merkte, ungenau wurde, sich Fehler in die Arbeit eingeschlichen haben.

Die Astronomie, welche auch in der Libellenfrage stark in Mitleidenschaft gezogen ist, befindet sich noch in einer anderen Notlage. Die Entwicklung der Fernrohre hinsichtlich ihrer optischen Leistungsfähigkeit hat sich in den letzten Jahrzehnten nach der Richtung hin bewegt, daß man die Dimensionen der Objektlinse möglichst vergrößerte. Man hat es bereits zu Objektiven von 96 cm Öffnung gebracht, während die Fraunhofer'schen Objekte höchstens den vierten Teil dieser Öffnung haben. Durch das Gewicht der Linse und die bis 18 m betragende Länge des Rohres wird aber das Instrument ungemein unhandlich und zu feinen Messungen wenig geeignet, in vielen Fällen wird auch der durch die stärkere Vergrößerung erzielte Vorteil durch die Verwaschenheit des Bildes wieder aufgehoben. Nichtsdestoweniger würde mindestens eine der deutschen Sternwarten mit einem solchen Kolossalfernrohr ausgestattet werden müssen, wenn die astronomischen Leistungen in Deutschland nicht hinter denen der übrigen

Länder zurückbleiben sollen, und es würde somit eine Summe von vielen hunderttausend Mark behufs Anschaffung und Aufstellung eines solchen Fernrohrs zu verausgaben sein, größtenteils noch dazu, da eine Konkurrenz von deutscher Seite nicht vorhanden ist, an eine amerikanische Firma.

Auf anderem Wege, nämlich durch die Herstellung besserer Glasarten, ist das glastechnische Laboratorium in Jena mit gutem Erfolg befreit, die Leistungsfähigkeit der Fernrohre zu erhöhen. Die Subvention, welche der preussische Staat ihm zu teil werden ließ und die nur einen geringen Bruchteil der Kosten eines einzigen Kolossalfernrohres ausmachte, hat bereits reichliche Früchte getragen. Von besonderem Erfolg sind auch die Bemühungen zur Erzeugung solcher Glasarten gekrönt gewesen, welche den Nachwirkungen der Temperaturänderungen bedeutend weniger als die früher gebräuchlichen unterworfen sind und daher für die Thermometerfabrikation, wo sich dieser Nachteil bedenklich fühlbar machte, ein sehr geeignetes Material abgeben. Solche ausgedehnte Versuche, wie sie zu diesem Zweck in Jena ausgeführt wurden, können aber, weil ihr Erfolg und ihre Rentabilität von vornherein keineswegs sicher steht, von Privatetablissemments nicht auf eigenes Risiko unternommen werden. Hier muß der Staat seiner hohen Pflichten eingedenk sein.

Gest aus dem Obigen wohl schon zur Genüge hervor, daß die Errichtung eines der experimentellen Förderung der exakten Naturforschung dienenden Staatsinstituts wie es die erste Abteilung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt sein soll, nicht nur erwünscht, sondern geradezu eine Notwendigkeit ist, so gilt dies in gewiß nicht geringerem Grade von der zweiten, technischen Abteilung. Eines Teiles der ihr obliegenden Arbeiten hatte sich bereits, weil er notwendig erledigt werden mußte, die Kaiserl. Normaleichungskommission in Berlin angenommen, nämlich der Prüfung und Begutachtung ärztlicher Thermometer und technischer Hüfsapparate, wenn schon eine dauernde Uebernahme dieser nicht streng zu ihrem Ressort gehörigen Geschäfte im Interesse der ihr speziell zugewiesenen Arbeiten nicht wünschenswert gewesen wäre.

Die zweite Abteilung der Reichsanstalt würde dagegen in der amtlichen Prüfung und Beglaubigung technischer Apparate und der in der Technik zur Verwendung kommenden Materialien eine Hauptaufgabe finden. Zu prüfen und zu beglaubigen würden z. B. sein: Thermometer, Petroleumprober, optische Instrumente, Polarisationsapparate zur Bestimmung des Zuckergehaltes in Flüssigkeiten, Kopien elektrischer Maßeinheiten, elektrische Meßwerkzeuge für Telegraphie, elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung, Metalllegierungen zum Schutz gegen Kesselexplosionen u. dergl. m.

Ferner wird die zweite Abteilung die Eigenschaften der Materialien zu untersuchen haben, aus welchen die den wissenschaftlichen und technischen Zwecken dienenden Apparate hergestellt werden. Es tritt nämlich nicht selten bei der Fabrikation solcher Materialien, als welche hier besonders Metalllegierungen und Glasarten in Frage kommen, im Lauf der Zeit ein Verfall ihrer Güte ein, sei es daß das schlechtere Material leichter und billiger zu beschaffen oder bequemer zu bearbeiten ist. Die Präzisions-

technik hat darunter sehr zu leiden, ist aber meist nicht im stande, auf die Herstellung besseren Materials zu dringen, weil der Abfall der Materialien für die Zwecke der Feinmechanik verschwindend gering ist zu dem für die gewöhnlichen, gewerblichen Zwecke und man daher bei ihrer Fabrikation keine Rücksicht nimmt auf die zwar für die Präzisionstechnik wichtigen, für den Massenbedarf aber unerheblichen Eigenschaften.

Einem Wunsch der Mechaniker wird die zweite Abteilung ferner begegnen durch die Normierung gewisser in Abstufung aufeinander folgender Typen von Konstruktions teilen, z. B. durch eine Normierung der Schraubengewinde, Drahtstärken u. s. w. In der Maschinentechnik hat sich teilweise bereits eine solche Normalität der gebräuchlichsten Maschinenteile eingeführt, z. B. der Schrauben, so daß für eine abhanden gekommene sofort eine andere passende beschafft werden kann; in der feineren Technik dagegen verursacht ihre Ersetzung durch Schneiden eines neuen Gewindes u. s. w. erst viele Mühe.

Endlich soll es noch die Aufgabe der zweiten Abteilung sein, nützerartige technische Arbeiten auszuführen, und zwar solche, welche dem privaten Mechaniker nicht verlohnen oder für deren Ausführung sich eine private Werkstatt als nicht ausreichend erweist. Hierher gehören Mikrometerschrauben, Zahnräder, Kreisteilungen u. s. w. Der für diese Fälle zu entrichtende Preis wird in geschickter Weise weder zu hoch noch, um den Privatunternehmungen keine Konkurrenz zu machen, zu niedrig bestimmt werden dürfen.

Mit Recht darf man wohl namentlich von dieser teils unterstützenden teils anregend wirkenden Thätigkeit der zweiten Abteilung eine Hebung der Präzisionstechnik erwarten.

Werden wir jetzt, nachdem wir die Aufgaben der Physikalisch-technischen Reichsanstalt kennen gelernt haben, einen Blick auf ihre innere Organisation, so liegt es nahe, auch der Vorgeschichte ihrer Gründung mit kurzen Worten zu gedenken.

Die ersten Vorschläge zur Schöpfung einer staatlichen Anstalt behufs Förderung der exakten Wissenschaften und der Präzisionstechnik gingen aus im Jahre 1872 von Professor Dr. Schellbach in Berlin, welcher, unterstützt durch die Herren von Helmholtz, Du Bois-Reymond, Foerster, Paschow und Vertram, das Interesse Sr. Kaiserl. Hoheit des Kronprinzen dafür zu gewinnen wußte. Nachdem sodann Generalfeldmarschall Graf von Moltke als Vorsitzender des Centraldirektoriums der preussischen Landesvermessung die Angelegenheit in die Hand genommen hatte, wurde eine aus Gelehrten und Mechanikern bestehende Sachkommission gebildet, aus deren Verhandlungen mit der preussischen Staatsregierung im Jahre 1883 eine Denkschrift hervorging, worin unter erheblicher Erweiterung des früheren Planes dem Staat die Errichtung einer Anstalt zur Förderung der Präzisionsmessung und der Präzisionstechnik empfohlen wurde.

Der eifrigste Förderer des neuen Instituts war Dr. Werner Siemens, welcher durch die Schenkung eines zum Bauplatz wohl geeigneten Grundstücks in Charlottenburg im Wert von 0,5 Million Mark seiner Liebe zur Wissenschaft nicht weniger wie zu seinem Vaterlande ein

ehrendes Denkmal setzte. Zugleich wurde auf seinen Vorschlag und unter Zustimmung des preussischen Kultusministers die Gründung des Instituts von Preußen auf das Deutsche Reich übertragen, weil dann auf eine Durchführung des Planes in großartigerem Maßstab und mit bedeutenderen Mitteln zu hoffen war, ferner aber auch, weil das Institut einen Mittelpunkt der physikalischen Forschung und der Präzisionstechnik nicht nur für Preußen, sondern für das gesamte Deutschland bilden sollte, die Gründung und Erhaltung eines nationalen Zwecken dienenden Instituts aber Sache des Reiches sei. Vom deutschen Reichstag wurde denn auch die in der oben erwähnten Denkschrift vorgeschlagene Organisation der Physikalisch-technischen Reichsanstalt im wesentlichen angenommen.

Hiernach zerfällt, wie bereits erwähnt, das Institut in zwei unter einem gemeinsamen Präsidenten stehende Abteilungen, eine wissenschaftliche und eine technische. Der Präsident ist zugleich Direktor der ersten Abteilung. Zur Bekleidung dieses Postens ist, einstweilen wie auch die übrigen Beamten nur kommissarisch, Geh. Regierungsrat Dr. von Selmholz ernannt. Von den drei Stellen für ständige Mitarbeiter, welche die erste Abteilung im Laufe der nächsten Jahre erhalten soll, ist zur Zeit nur eine und zwar durch Dr. F. Pernet, Privatdozenten an der Universität zu Berlin, besetzt. Sodann hat der Direktor noch vier Assistenten zu seiner Verfügung, um sie entweder bei seinen eigenen Arbeiten zu verwenden oder den Mitarbeitern zur Unterstützung zuzuwenden. Auch Privatpersonen, welche mit wichtigen physikalischen Untersuchungen beschäftigt sind, für dieselben aber nicht die geeigneten Räumlichkeiten und kostspieligen Apparate besitzen, können als Gäste in der ersten Abteilung zugelassen werden.

Zum Direktor der zweiten Abteilung ist Regierungsrat Dr. L. Loewenherz, seither ständiges Mitglied der Kaiserl. Normalelementskommission, ernannt. Ihm sind vier ständige Mitarbeiter beigegeben, zunächst der Vorsteher der zu dieser Abteilung gehörigen Werkstatt, sodann ein Mitarbeiter für die elektrischen, ein anderer für die mechanisch-technischen und einer für die Prüfungs- und Beglaubigungsarbeiten. Besetzt sind diese Stellen durch die Herren: Franc von Sichtenstein, früher Mechaniker an der Seewarte zu Hamburg, Dr. H. Streder, Privatdozent am Polytechnikum zu Charlottenburg, Dr. A. Leman, Astronom und Mitredakteur der Zeitschrift für Instrumentenkunde in Berlin und R. F. Wiebe, bislang technischer Hilfsarbeiter an der Normalelementskommission in Berlin. Hierzu treten die Herren Dr. Zummer, bisher Assistent am physikalischen Institut der Berliner Universität, als Leiter der optischen und Dr. Milius, bisher Privatdozent in Freiburg i. B., als Leiter der chemischen Arbeiten. Außerdem bedarf das Institut neben dem erforderlichen Bureaupersonal noch einiger Hilfsarbeiter, Mechaniker u. f. w.

Als Aufsichtsrat, besonders zur alljährlichen Feststellung des Arbeitsplans und des Voranschlags der erforderlichen Geldmittel, dient das Kuratorium der Anstalt, bestehend aus Vertretern des militärischen Vermessungswesens, der

Marine, des Telegraphenwesens, des Maß- und Gewichtswesens, der Physik und Meteorologie, der Chemie, der Astronomie, der Gradmessung und Hydrographie, der Ingenieurwissenschaften, der Präzisionsmechanik und Optik. Zum Präsidenten des Kuratoriums, welches mindestens einmal im Jahr in den Räumen der Anstalt zusammenzutreten soll, ist der Geh. Oberregierungsrat und vortragende Rat im Reichsamt des Innern Weymann ernannt.

Auf dem von Dr. Siemens geschenkten Grundstück findet vorläufig nur die erste Abteilung Platz, während die zweite bis auf weiteres in Souterrainräumen des Charlottenburger Polytechnikums untergebracht wird. Bevor nämlich der Organisationsplan des Instituts seine jetzige Gestalt erlangt hatte, beabsichtigte man die zweite Abteilung mit der technischen Hochschule zu verbinden und wurde daher bei der Ausführung des Neubaus für dieselbe zugleich auch auf die Unterbringung der technischen Abteilung Bedacht genommen. Die für die erste Abteilung zu errichtenden Baulichkeiten bestehen aus einem Observatorium, einem Maschinenhaus, dem Verwaltungsgebäude und dem Direktorenwohnhause.

Ein recht interessantes Gebäude ist das Observatorium, welches von Dr. Siemens, damit auch die erste Abteilung möglichst bald ins Leben treten könne, zu bauen angefangen wurde, noch bevor der Reichstag die Mittel bewilligt hatte. Um gegen Erschütterungen möglichst geschützt zu sein, ist es abseits von der Straße auf einer einzigen, 2 m tiefen Betonplatte errichtet. Auf ihr ruhen die Kellerräume, die sich auch zu gewissen Versuchen recht gut benutzen lassen. Damit unter dem Fußboden der Arbeitsräume nahezu dieselbe Temperatur herrscht wie in diesen selbst, stehen die letzteren mit dem Keller in Verbindung. Eine mäßig schnelle Erneuerung der Luft in diesem wie in dem die Wände durchziehenden System von Kanälen wird durch Saugföte besorgt. In möglichster Ausdehnung ist zur Erzielung einer gesicherten Aufstellung der Apparate in den Arbeitsräumen der Gewölbekonstruktion angewandt. Bis zu der erst in einiger Zeit erfolgenden Fertigstellung des Observatoriums muß die erste Abteilung allerdings in beschränktem Umfang und unter ungünstigeren Umständen arbeiten. Auch die zweite Abteilung ist noch stark mit der Anschaffung und Aufstellung ihrer Apparate, sowie der sonstigen Einrichtung ihrer Arbeitsräume beschäftigt.

Bis in den beiden Abteilungen alles in der geplanten Weise durchgeführt ist, sowohl was die Herstellung und Ausstattung der Räume, wie die Anstellung der Beamten und Hilfsarbeiter betrifft, werden noch zwei Jahre vergehen. Dann aber — so darf man wohl hoffen — wird die Physikalisch-technische Reichsanstalt die Erwartungen, welche in den Kreisen der Regierung wie in denen der Gelehrten und Mechaniker hinsichtlich ihres fördernden, auf die Wissenschaft und die Präzisionstechnik und dadurch auch auf das wirtschaftliche Wohl des Volkes sich erstreckenden Einflusses gehegt werden, in volstem Maße erfüllen.

**Die fünfte Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft** am 17.–21. September 1887 in Wiesbaden war die seit Bestehen der Gesellschaft am schwächsten besuchte (30 Mitglieder gegen 126 in Berlin). Sie tagte unter dem Präsidium von Professor Pringsheim (Berlin) als Vorsitzendem und Privatdozent Dr. Tschirch (Berlin) als Schriftführer, zu deren Unterstützung der Vorsitzende noch Professor Pfister und Dr. Möbius (Weidberg) berief.

Da die statutenmäßig vorgeschriebene Anzahl von Vorstandsmitgliedern nicht anwesend war, konnten die Vorstandsahlen nicht vorgenommen werden. Es wird demnach Professor Pringsheim (Berlin) Präsident, Professor Pfeffer (Leipzig) Vicepräsident auch im Jahre 1888 bleiben.

Der vom Präsidenten erstattete Jahresbericht, der vom Schatzmeister D. Müller (Berlin) erstattete Kassenbericht und der von dem Obmann der Kommission für die Flora von Deutschland (in Vertretung durch Professor Hausrecht (Weimar)) vorgelesene Florabericht konstatierten eine rege Arbeit innerhalb der Gesellschaft und eine erfreuliche Weiterentwicklung derselben nach außen.

Der Antrag, künftighin keine außerordentlichen Mitglieber mehr aufzunehmen, fand einstimmige Annahme.

Das hervorragendste Interesse der geselligen Sitzungen nahm die Vervollständigung der Nekrologe der verstorbenen Mitglieder in Anspruch. Den Nekrolog auf das Ehrenmitglied Boussingault verlas Professor Pringsheim, den auf M. Wiganand Dr. Tschirch, den auf G. Winter und v. Uechtritz Professor Magnus, den auf Eichler (in Vertretung des Verfassers Dr. Schumann) Dr. Möbius. Ueber Osmar Tüme teilte Dr. Tschirch einige biographische Daten mit.

Nunmehr sprach Professor Zacharias (Straßburg) über das Verhältnis des Zellprotoplasmas zum Zellkern während der Kernteilung (bei der Pflanze). Das Protoplasma bringt nicht in den Kern ein, wenn dieser sich teilt. Der Kern erscheint stets deutlich gegen das Zellplasma abgegrenzt, wenn er in den Spinbelzustand übergeht. Im Innern des Mutterkernes weichen jedoch die Fadensegmentengruppen der Tochterkerne auseinander, bis sie die beiden Pole des ellipsoidischen Mutterkernes erreicht haben. Hier grenzen sich die Tochterkerne gegen einen zwischen ihnen verbleibenden, mittleren Teil des Mutterkernes ab. Die Tochterkernräume werden an entgegengesetzten Enden des Mutterkernraumes aus diesem gleichsam herausgeschnitten. In die Tochterkerne wird nur das nucleinhaltige Kerngerüst des Mutterkernes vollständig aufgenommen. Ein erheblicher Teil der Grundmasse desselben geht in Gestalt eines zwischen den Tochterkernen verbleibenden Restes in das Zellplasma über. Innerhalb des Mutterkernrestes bildet sich aus einbringendem Zellplasma die Zellplatte. Daher nimmt der Mutterkernrest naemlich in seinem mittleren Teile wesentlich an Masse und Umfang zu und kann, bevor er im umgebenden Zellplasma der Beobachtung entzwindet, von den Tochterkernen beiderseits durch Zellplasma getrennt werden.

Dr. Tschirch (Berlin) teilte mit, daß die quantitative Bestimmung des Chlorophylls in den Blättern mit Hilfe der von ihm mittelsten beiden Bestimmungsmethoden, sowohl der vergleichenden-spektroanalytischen, als der gewichtsanalytischen (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1887, S. 133) zu dem Ergebnisse geführt hat, daß in den Blättern 1,8–4% der abgetrennten Trockensubstanz (absorbierendes) Chlorophyll (auf Äthylacetatinsäure bezogen) enthalten ist. In 1 qm Blattfläche ist 0,35–1,23 g Chlorophyll enthalten. Die Resultate stimmten gut untereinander. Der Gehalt wechselt natürlich je nach der Tiefe der Färbung. Als häufigster Wert dürfte 0,8 g (0,6–1,0) pro 1 qm anzusehen sein.

Dr. Tschirch berichtete sodann über die (eingesandten) Mitteilungen von Professor Franz (Berlin): Ueber die Wurzelmykorrhize der Ericaceen. Franz hat, außer bei den Rupuliferen, eine Mykorrhiza nun auch bei

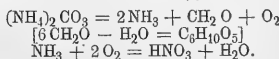
den Wurzeln aller Ericaceen, sowie denen von Empetrum nigrum gefunden. Die dünnen, haarförmigen, wurzelhaarlosen Wurzeln bestehen nur aus dem Centralstrange und einer großen Epidermis. Letztere ist überall verpilzt, und zwar erfüllt ein Hyphenetzel das Zellumen, und Hyphen dringen durch die Außenwand ins Freie, sich im Boden verteilend. Ein Myzelium um die Wurzeln stellt. Diese eigenartige Mykorrhiza tritt in jedem Boden auf.

Dr. Tschirch legte ferner eine Serie von Photographien vor, welche den Einfluß der Sterilisierung des Bodens auf die Entwicklung der Pflanze darlegen. Es zeigt sich nämlich, daß alle Mykorrhizapflanzen in sterilisiertem, humosem Boden schlechter, alle anderen dagegen sich besser entwickeln. In Sandboden ist jedoch das Verhältnis ein anderes, in diesem entwickeln sich auch die mykorrhizafreien Pflanzen schlechter, sobald man den Boden sterilisiert. Die Bepflanzung des Vortragenden (Ber. d. D. bot. Ges. 1887, Heft 2), daß das Sterilisieren des Bodens (d. h. zweistündiges Erhitzen desselben auf 100° im Dampf) denselben nicht nur von seinen Pilzkeimen befreie, sondern ihn auch chemisch und ernährungsphysiologisch verändere, ist durch zahlreiche Versuche bewiesen worden.

Professor Errera (Brüssel) sprach über Anhäufung und Verbrauch von Glykogen bei Pilzen. Errera hat die interessante Thatsache aufgefunden, daß bei den Pilzen die (stets fehlende) Stärke ganz allgemein durch das im Tierreiche weit verbreitete Glykogen vertreten wird, dessen Auftreten, Wanderung und Verbrauch ganz analog verläuft, wie bei der Stärke der höheren Gewächse, so zwar, daß in jugendlichen, wachsenden Partien eine starke Anhäufung von Glykogen zu beobachten ist, welches beim Auswachsen derselben nach und nach verschwindet, bezw. zu den Fruchtifikationsorganen hinwandert, um schließlich bei der Bildung der Meiosebehälter (Sporen) in Zell umgewandelt zu werden. Errera fand Glykogen bei Allen von ihm untersuchten Pilzen außer bei den Uredineen. Als besonders geeignete Beispiele führte er an: *Peziza vesiculosa*, *Clitocybe nebularis*, *Phallus impudicus*, *Saccharomyces cerevisiae*.

Professor Pringsheim besprach seine neueren Arbeiten: Ueber Assimilation und Sauerstoffabgabe der grünen Pflanzenzellen (vergl. den Aufsatz des genannten Autors in Ber. d. D. bot. Ges. 1887, S. 294 und Humboldt, 1887, S. 456).

In gewisser Beziehung zu ähnlichen Resultaten wie Pringsheim ist Dr. Hüppe (Wiesbaden) gelangt, der über Chlorophyllwirkung Chlorophyllfreier Pflanzen sprach. Derselbe fand, daß eine nitrifizierende, farblose Batterienart, welche spektroskopisch nichts Besonderes ergab, Kohlensäure zu verarbeiten und deren Kohlenstoff zur Synthese von Kohlehydraten zu verwenden vermag. — Der Prozeß verlief in der Weise, daß Ammoniumcarbonat in Ammoniak, Aldehyd und Sauerstoff zerfiel, wieweil letzterer das Ammoniak nitrifizierte:



Es scheint, daß der von der Pflanze abgespaltene Sauerstoff stärker nitrifizierend wirkt, als jedes andere Agens. Die nitrifizierende Wirkung der Batterien ist also mit dem Lebensprozeß derselben innig verknüpft.

Wie aus den Aldehydgruppen Zucker, bezw. Pilzcellulose synthetisch sich aufbaut, hat Hüppe nicht feststellen können, dagegen ist er, gleich Pringsheim, der Ansicht, daß die Kohlenstoffzerlegung nicht abhängig vom Chlorophyll, ja nicht einmal von einem differenzierten Eiweißkörper ist.

Dr. Möbius (Weidberg) hat auf *Aneura pinastifida* in einem Bache bei Weidberg eine neue Süßwasserfloridee gefunden, die derselbe ausführlich beschreibt und der Veramulung vorlegt. Er stellt sie in die Nähe von *Chaetrasia*. Das tierische Pflänzchen

bildet polsterförmige Lager einreihiger Fäden, zwischen denen sich dichotomische Fäden finden, die in genetischem Zusammenhang mit den vielzelligen Lagern stehen (Vorkeime). Der Entwicklungsgang der Pflanze ist sicher noch nicht festgelegt.

Dr. Koll (Würzburg) sprach über den Einfluss äußerer Kräfte auf die Gestaltung der Pflanze. Er betonte, daß, während die Darwin'sche Schule bei der Deutung der Pflanzen und Thierformen die Anpassung der Form in den Vordergrund stelle, seiner Meinung nach die spezifische Reizbarkeit der Organe, ohne welche auch die zweckmäßigste Gestalt ganz bedeutungslos würde, von größerer Bedeutung sei. Den Sitz dieser spezifischen Reizbarkeit sucht Vortragender weder in der Membran, noch in dem dauernd in Bewegung begriffenen Körnerplasma, sondern in dem ruhenden Hyaloplasma, der sogenannten Hautsicht; in ihm soll der Sitz jenes des Geotropismus wie des Heliotropismus zu suchen sein, wie auch die sogenannten "Nachwirkungen" nur durch die ruhende Hautsicht ermöglicht werden können. Das Hyaloplasma bezeichnet Koll daher als „Plasma categoris“, das Körnerplasma als „Nährplasma“. Der Vortragende verjügte an zahlreichen Beispielen (Plasmodien, Amöben, Schwärmeporen, Caulerpa) die Aktivität der Hautsicht und seine führende Rolle bei der Formgebung darzuthun und zu zeigen, daß die Hautsicht nicht nur die Richtung fertiger Organe (durch Reaktion gegen Reize) beeinflusse, sondern auch die Gestalt selbst, d. h. die Wachstumsorgane bedinge. Er hebt hervor, daß diese Gestaltung, wo sie nicht von Kräften abhängig sei, notwendig von spezifisch wirksamen Stoffen abhängen müsse. Als Beispiel, wie sehr geringe Mengen solcher Stoffe die Gestalt beeinflussen, führt Vortragender die Gallen an. Die Plasmaverbindungen zwischen den Zellen durch die Membran hindurch faßt Koll als „Verbindungen der reizbaren Hautsichten auf, bestimmt zur Fortleitung lokal empfangener Reize“.

Professor Pfister (Heidelberg) empfiehlt für entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen Einbettung in eine gesättigte Lösung von durchscheinender Glycerinseife in einem Gemisch von gleichen Teilen starkem Alkohol und Glycerin (Schmelzpunkt 40–50°). Die Schnitte sind, in Wasser gebracht, sofort brauchbar, da sich das Einbettungsmittel auflöst.

Professor Göbel (Marburg) sprach über die künstliche Vergrößerung von Zarnsporophyllen. Im Anschluß an seine früheren Versuche, in denen bewiesen wurde, daß die Niederblätter nichts anderes als umgebildete Laubblätter seien, teilte Göbel mit, daß er dieselbe Thatsache auch für die Zarnsporophylle nachgewiesen habe. Er zeigte, daß sich z. B. bei *Oncolea strathiopertis* alle Mittelstufen zwischen Laubblättern und Sporophyllen künstlich erzeugen ließen.

Professor Magnus (Berlin) sprach über die Umstände, unter denen die Anlagen der Fruchtkörper der Pilze steril bleiben und monströs ausfallen. Vortragender gibt zwei Ursachen an: Lichtmangel und abnorme Nahrung. Bei Lichtmangel (innerhalb fauler Baumstümpfen) fand er *Xylaria* steril und monströs ausgebildet, und zwar um so monströser, je mehr sie vom Lichte entfernt waren. Bei abnormer Nahrung (Erschöpfung des Substrates) sah er *Achlya* prolifera zu sterilen Zoosporangienanlagen schreiten, während *Xylaria Tulasnei* andererseits bei zu üppiger Ernährung rhizomorphartige, verzweigte Stränge bildet und Hydrangien (Gasteromyceten) große, knollenförmige, aus dicht verflochtenen Hyphen bestehende Körper entwickeln, die auch äußerlich den Fruchtkörpern subterranean Gasteromyceten gleichen, aber steril sind.

Professor Magnus teilte ferner einige Beobachtungen über pilzliche Feinde der Champignonkulturen (bei Berlin) mit. Er fand deren drei: *Xylaria Tulasnei*, durch den Mist in die Kultur gelangt; ferner einen Gasteromyceten, wahrscheinlich *Hydrangia*, durch die Erde eingeführt — beide saprophytisch in dem

Substrate steril wuchernd — und endlich eine neue Hypomycesart: *Hypomyces perniciolosus Magnus*, die, auf den Champignons selbst parasitierend, den Kulturen außerordentlich gefährlich wird. Sie bildet zweizeilige Sporen, die untere Zelle klein und glattwandig, die obere groß und warzig.

Professor Pfister (Heidelberg) teilte die Ergebnisse seiner neueren Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Orchideenblüte mit und legte Blüten von *Limodorum abortivum* vor, in denen die paarigen Staubblätter des äußeren Kreises entwickelt und bei denen vielfach Klebmassenbildungen an den Karpelspitzen vorhanden sind.

Dr. Koll (Würzburg) sprach sodann über das Leuchten von *Schistostega osmundacea*, einem Höhlenmoose, welches in intensiv goldgrünem Lichte leuchtet. Das Leuchten wird dadurch bedingt, daß die linsenförmigen Zellen so geformt sind, daß sie alles auf sie fallende Licht auf der Hinterwand konzentrieren und die Chlorophyllkörper, welche sich dort ansammeln, intensiv beleuchten. Koll zeigte, daß sich leicht darthun läßt, daß die Strahlen, die parallel in diese Zellen einfallen, so reflektiert werden, daß sie parallel oder schwach konvergierend wieder nach derselben Richtung austreten, wodurch allein ein so intensives Leuchten herorgebracht werden kann.

Professor Errera (Brüssel) hielt einen durch zahlreiche Experimente mit Seifenwasserlucern erläuterten Vortrag über Zellformen und Seifenblasen. Errera führte alle Zellformen und Seifenblasen. Errera führte alle Zellformen trotz ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit auf das Princip der Oberflächenspannung zurück und stellte den Satz auf: „Eine Zellmembran hat im Augenblicke ihres Entstehens das Bestreben, diejenige Gestaltung anzunehmen, welche eine gewichtlose Flüssigkeitslamelle unter denselben Bedingungen annehmen würde.“ Er glaubt demgemäß alle mit Seifenblasen gesammelten Erfahrungen direkt auf die pflanzlichen Zellen übertragen zu dürfen. In der That läßt sich eine große Zahl von in der Natur vorkommenden Zellformen künstlich mit Seifenblasen nachahmen. Auch gelang es Errera, den mathematisch entwickelten Satz: „Eine homogene Zellmembran muß im Augenblicke ihrer Entstehung eine Fläche mit konstanter mittlerer Krümmung darstellen“ — durch das Experiment an Seifenblasen zu beweisen. Auf die mathematische Entwicklung der grundlegenden Sätze, wie auf die zahlreichen Anwendungen derselben auf einzelne Fälle, die der mehrstündige Vortrag beibrachte, kann an dieser Stelle ebenso wenig eingegangen werden, wie auf die lebhafteste Diskussion, die sich an diesen, wie an die meisten anderen Vorträge, angeschlossen.

Auch an Demonstrationen waren die wissenschaftlichen Sitzungen reich. Modelle, Präparate, Photographien und Pflanzenstoffe wurden besonders von den Herren Pfister, Koll, Errera, Göbel, Eigener, Tschirch und anderen vorgeführt. Selten hat eine Versammlung so viele interessante Mitteilungen gebracht wie die Wiesbadener! — ch.

Infolge der von der afrikanischen Gesellschaft im vorigen Jahre ausgegangenen Anregung hat der Reichskanzler sich entschlossen, im Kamerungebiet eine wissenschaftliche Beobachtungsstelle zu schaffen. Der ursprüngliche Plan war Errichtung einer aus einem Meteorologen, einem Botaniker und einem Arzte zusammengelegten Station, doch ist derselbe aus verschiedenen persönlichen und sachlichen Gründen nicht zur Ausführung gekommen. Man entschloß sich nämlich, die Leitung der Station in die Hände nicht eines gelehrten Fachmannes, sondern eines bis dahin nur als geographischer Forschungsreisender thätig gewesenen Offiziers, des Premierlieutenants Kund zu legen. Auf Kunds Verlangen wurde ihm zur Beihilfe sein früherer Begleiter, Lieutenant Tappenbeck, gleichfalls ein Mann ohne gelehrte Vorbildung, beigegeben. Die beiden Herren werden zwar die meteorologischen und astronomischen Beobachtungen ausführen, doch dürfte der Schwerpunkt ihrer Thätigkeit mehr auf dem rein geographischen Gebiete liegen, da

sie sobald als möglich durchs Innere nach dem Kongo vorzubringen beabsichtigen. Rein wissenschaftliche Kräfte zählt die Station nur in den Herren Dr. Weissenborn aus Jena, einem Assistenten Hädels und J. M. Braun, einem Sohn des berühmten verstorbenen Botanikers Alexander Braun, der nach seiner wissenschaftlichen Ausbildung in Deutschland längere Zeit in englischen Orchideenzüchtereien und zuletzt am Botanischen Garten in Petersburg thätig gewesen ist. Von der Entsendung eines Geologen hat die Regierung auf Rat Berliner Geographen abgesehen. Der ursprünglich für bakteriologische und hygienische Untersuchungen in Aussicht genommene Mediziner ist einstweilen gleichfalls der Station nicht beigegeben. Der Gouverneur von Kamerun hat die Entsendung eines Arztes an das Gouvernement für unentbehrlich erklärt. Bei der Beschränktheit der verfügbaren Mittel hat man sich daher enthalten, einen Mediziner, statt an der Station, beim Gouvernement anzufragen. Eine definitive Entscheidung über die Person dieses Arztes ist nicht getroffen. Man hofft, daß derselbe Zeit genug übrig behalten wird, um mit seiner praktischen Thätigkeit eine rein wissenschaftliche zu verbinden.

Während der Sitz dieser Station Batanga, einige hundert Kilometer südlich von dem Siege der Regierung, ist, wird eine zweite deutsche Mission sich im Innern der Kolonie, am Elefantensee, niederlassen; der Leiter derselben ist der Dr. C. Zintgraff, welcher einige Jahre am Kongo und zuletzt ein Jahr in Kamerun als Reisender des Gouverneurs verlebte hat. Ihm beigegeben ist der Lieutenant Feuner. Auch diese Expedition wird versuchen, ins Innere einzudringen und insbesondere eine Verbindung mit dem Benuegebiet anzubahnen. Neben geographischen sollen die Herren aber auch meteorologische u. s. Forschungen anstellen. Beide Expeditionen sind sehr reichlich und mit Benutzung aller früheren Erfahrungen ausgerüstet. Es ist Vorsorge getroffen, daß die eingesammelten Sammlungen und Beobachtungen sofort von kompetenten Gelehrten verarbeitet werden, und es besteht die Absicht, die Berichte der Stationen in je nach Bedürfnis erscheinenden zwanglosen Heften zu veröffentlichen.

**Der Erbprinz von Monaco**, welcher sich die Untersuchung der Strömungen im Atlantischen Ocean zur Aufgabe gemacht hat, ist nach bald dreimonatlicher Abwesenheit am 29. August auf seiner Yacht „Girondelle“ wieder in Orient eingelaufen. Seine Begleiter auf der Reise waren George Pouget, Professor am Museum der Naturgeschichte, und Jules de Guerne, welcher mit den zoologischen Arbeiten betraut war. Die Yacht lief am 6. Juni aus und kam am 22. desselben Monats auf Fayal, einer der Azoren an. Hier wurde ein dreiwöchentlicher Aufenthalt genommen, während dessen wichtige zoologische Untersuchungen gemacht wurden; man durchsichtigte das Meer bis zu einer Tiefe von 1800 m und konnte auf der Insel Pico einen frisch getödteten Potfisch untersuchen. Guerne untersuchte auch die Fauna der Kraterseen. Am 17. Juli verließ die „Girondelle“ Fayal, um den Golfstrom zu durchkreuzen. Es wurden 1000 Schwimmer ausgeworfen und in der Nähe von Neufundland zog man das Schleppnetz aus einer Tiefe von 1200 m herauf. Vom 5. bis 15. August, wo die Yacht im Hafen von St. Johns lag, wurden auf dem Lande und in den süßen Wässern der Umgebung Untersuchungen angestellt. Das ungünstige Wetter verhinderte auf der Rückfahrt die Anstellung von Beobachtungen. Am 23. August brach ein fürchterlicher Sturm aus, und die Yacht entging nur mit Hilfe des Sees einem Schiffsbruch. Es wurden, so berichtet die „Rev. scient.“, auf dieser Fahrt reiche zoologische Sammlungen angelegt, neue Apparate wurden versucht, welche ohne Dampf, bloß durch die Kraft der Schiffsmannschaft in Funktion gesetzt wurden. Der Fall, daß eine Yacht von 200 Tonnen und einer Besatzung von 12 Matrosen den Atlantischen Ocean durchkreuzt, dürfte nicht oft vorkommen. M—s.

Der **Physikalische Verein in Frankfurt a. M.**, welcher zwei Lehrstühle der Physik und Chemie unterhält, Lehrstühle und Vorlesungen veranstaltet, chemische Untersuchungen, meteorologische und astronomische Beobachtungen anstellt, hat am 19. October sein Heim aus dem Hause der Sendenbergschen naturforschenden Gesellschaft in die neuerbaute physikalisch-chemische Anstalt verlegt, welche mit allen Erfordernissen der modernen Wissenschaft ausgestattet ist.

Zur **Förderung von naturwissenschaftlichen Arbeiten** hat die **Akademie der Wissenschaften in Berlin** dem Professor der Zoologie Dr. Chun in Königsberg 4000 Mark zu einer Reise nach den Kanarischen Inseln zugewilligt. Dr. Chun will dort seine Untersuchungen über die Hörenquellen zum Abschlusse bringen. Weiterhin wurden Professor Dr. Kießling als Beihilfe zur Herausgabe seines Werkes über die Dämmerungserscheinungen 2000 Mark und Privatdocent Dr. Weinstein von der Berliner Universität zur Bearbeitung seiner Erdstrombeobachtungen 1500 Mark zugewiesen. Schließlich erhielt Privatdocent Dr. Gürich in Breslau zur geologischen Untersuchung des polnischen Mittelgebirges 500 Mark und Dr. Olmanns, Docent in Kofod, zu botanischen Untersuchungen 1000 Mark.

**Antarktische Kommission.** Eine von der Royal Society in Victoria und der R. Geographical Society in Australien eingesetzte antarktische Kommission hat dem Premierminister in Victoria eine Denkschrift überreicht, in welcher die Anregung zu Forschungen im südlichen Eismeer mittels Prämien befohlen wird. Die Kommission empfiehlt, in das Budget die Summe von 10000 £ zu diesem Zweck aufzunehmen und die Reeder zur Forschung im südlichen Eismeer aufzufordern. Der Minister hat sich bereit erklärt, obige Summe in das nächstjährige Budget aufzunehmen, vorausgesetzt, daß die anderen Kolonien sich an dem Unternehmen beteiligen.

**British Museum.** Aus dem Bericht der botanischen Abteilung des British Museum für 1886 ergibt sich, daß während dieses Jahres 48111 Pflanzen eingelegt wurden. Die wichtigste Erwerbung war das Herbarium des Mykologen C. C. Broome, welches aus etwa 40000 Exemplaren britischer und fremdländischer Pilze besteht. Aus Edinburgh ging die Pflanzenammlung Archibald Menzies, der Begleiter Bancouvers auf seiner Reise um die Welt, ein.

In **Graz** soll die seit 15 Jahren projektierte Neuanlage eines **botanischen Gartens** mit einem Aufwand von 92000 Mark nunmehr zur Ausführung gelangen.

Das **Herbarium von A. Pokorny** in Wien, eine der größten Privatsammlungen Oesterreichs, wurde von der Witwe dem pflanzenphysiologischen Institut der Wiener Universität zum Geschenk gemacht.

Die niederländische geographische Gesellschaft hat eine **wissenschaftliche Untersuchung der Papinfeln** (südlich von Reuquinea) beschlossen. Neben ethnographisch-anthropologischen Forschungen soll hauptsächlich der Flora der Inseln mit Rücksicht auf spätere praktische Verwertung besondere Aufmerksamkeit zugewandt werden.

Auf den Antrag der philosophischen Fakultät der **Universität Lemberg** beim Unterrichtsminister, Vorträge über Anatomie und Physiologie an der Hochschule einzuführen, hat der Minister bestimmt, daß einer der Professoren der Lemberger Tierarzneyschule die Vorträge über Anatomie alsbald beginne. Die Einführung von Vorträgen über Physiologie ist zunächst nicht in Aussicht genommen.

Die **Mineraliensammlung** auf Schloß Schaumburg, welches nach Reichsgerichtsurteil aus oldenburgischen in waldesschen Besitz übergegangen, ist für 50000 Mark an einen Engländer verkauft.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	723 Algol	Venus nahe bei Jupiter.	1	Merkur kommt am 18.
3	723 $\lambda$ Tauri	1729 $\delta$ Libræ	3	in obere Konjunktion mit
4	15 <sup>b</sup> 11 <sup>m</sup> E. h. } $\delta$ Virg.		4	der Sonne und bleibt den
	16 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> A. d. } 6			ganzen Monat dem bloßen
5	1128 U Cephei	17 <sup>b</sup> 29 <sup>m</sup> } $\eta$ • I	5	Auge unsichtbar. Venus
		19 <sup>b</sup> 41 <sup>m</sup> }		wandert aus dem Stern-
6	421 Algol		6	bild der Wage durch die
7	622 $\lambda$ Tauri	1326 U Coronæ	7	des Skorpion und des
8	19 <sup>a</sup> 18 <sup>m</sup> E. h. } $\eta$ Libræ		8	Ophiuchus hindurch in
	19 <sup>a</sup> 37 <sup>m</sup> A. d. } 6			das des Schützen; sie geht
9	1221 S Cancrî		9	anfangs um 4 $\frac{1}{4}$ , zuletzt
10	1125 U Cephei	1725 $\delta$ Libræ	10	um 5 $\frac{1}{4}$ Uhr morgens auf.
11	521 $\lambda$ Tauri		11	Wegen ihrer sehr südlichen
12	19 <sup>a</sup> 22 <sup>m</sup> } $\eta$ • I		12	Deklination erhebt sie sich
	21 <sup>b</sup> 34 <sup>m</sup> }			langsam und nicht hoch
15	1121 U Cephei		15	über den Horizont. Mars
17	1524 Algol	1720 $\delta$ Libræ	17	ist rückläufig im Stern-
19	8 <sup>a</sup> 24 <sup>m</sup> E. d. } 26 Ceti		19	bild der Jungfrau in der
	9 <sup>a</sup> 1 <sup>m</sup> A. h. } 6			Nähe von Spica und geht
20	1028 U Cephei	1222 Algol	20	anfangs $\frac{1}{4}$ Stunde nach,
21	15 <sup>b</sup> 43 <sup>m</sup> } $\eta$ • I	16 <sup>b</sup> 53 <sup>m</sup> }	21	zuletzt $\frac{1}{2}$ Stunde vor
	17 <sup>b</sup> 56 <sup>m</sup> }	19 <sup>b</sup> 23 <sup>m</sup> }		Mitternacht auf. Jupiter
22	9 <sup>a</sup> 55 <sup>m</sup> E. d. } 6268 Lal.		22	wandert aus dem Stern-
	10 <sup>b</sup> 48 <sup>m</sup> A. h. } 6			bild der Wage in das des
23	920 Algol	14 <sup>b</sup> 36 <sup>m</sup> } $\eta$ • III	23	Skorpions und geht an-
		16 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> }		fangs um 4 $\frac{1}{2}$ , zuletzt um
24	1626 $\delta$ Libræ	Jupiter nahe bei $\beta$ Scorpii.	24	3 Uhr morgens auf. Von
25	1024 U Cephei	13 <sup>b</sup> 30 <sup>m</sup> E. d. } $\chi$ Orionis	25	den Verfinsterungen seiner
		14 <sup>b</sup> 22 <sup>m</sup> A. h. } 6		Trabanten fallen noch we-
26	528 Algol		26	nige auf günstige Nacht-
28	1124 S Cancrî	1722 U Ophiuchi	28	stunden. Zu den ersten
	Totale Mondfinsternis.	17 <sup>b</sup> 36 <sup>m</sup> }		Tagen des Monats ist
29	6 <sup>a</sup> 34 <sup>m</sup> E. h. } 7 Leonis	19 <sup>b</sup> 48 <sup>m</sup> }	29	Venus nahe bei Jupiter,
	6 <sup>a</sup> 48 <sup>m</sup> A. d. } 6 $\frac{1}{2}$			am 2. ist sie 3 $\frac{1}{2}$ Mond-
30	1021 U Cephei	10 <sup>b</sup> 17 <sup>m</sup> A. d. } 6	30	durchmesser von ihm ent-
		18 <sup>b</sup> 34 <sup>m</sup> }		fernt. Am 24. geht Jupi-
		20 <sup>b</sup> 20 <sup>m</sup> }		ter um $\frac{1}{4}$ Monddurch-
31	1622 $\delta$ Libræ	1726 U Coronæ	31	messer südlicher an dem
				Doppelstern $\beta$ Scorpii vor-

bei. Ueberhaupt wird im ganzen Monat durch die wechselnden Konstellationen des hellen Planeten mit den Hauptsternen dieses Sternbildes das charakteristische Aussehen desselben gestört. Saturn ist rückläufig im Sternbild des Krebses und geht anfangs um 6  $\frac{1}{4}$ , zuletzt um 4 Uhr abends auf, während er erst am Schlusse des Monats mit Sonnenaufgang untergeht. Er ist also in der zweiten Hälfte des Monats die ganze Nacht über dem Horizont. Uranus ist noch rückläufig im Sternbild der Jungfrau nahe bei  $\theta$  Virginis. Neptun ist rückläufig im Sternbild des Stiers nahe 6° südlich von den Plejaden.

Die Veränderlichen des Algoltypus bieten alle, auch U Ophiuchi, welcher Mitte des Monats aus den Sonnenstrahlen aufsteigt, Gelegenheiten zur Beobachtung ihres kleinsten Lichtes dar; die Minima von  $\lambda$  Tauri am 3. und 7. sind bis zum Aufgange die letzten beobachtbaren.

Die totale Mondfinsternis am 28. ist während ihres ganzen Verlaufs sichtbar. Die Totalität selbst währt über 1  $\frac{1}{2}$  Stunden, da der Durchmesser des Kernschattens der Erde beim Monde dieses Mal 1,6 mal größer ist als der Monddurchmesser. Der Eintritt des Mondes in den Halbschatten der Erde erfolgt um 9 Uhr 22 Minuten, der Eintritt in den Kernschatten um 10 Uhr 23 Minuten; die Totalität beginnt um 11 Uhr 24 Minuten und endigt um 13 Uhr 2 Minuten, d. h. 1 Stunde und 2 Minuten nach Mitternacht. Der Austritt aus dem Kernschatten findet um 14 Uhr 3 Minuten und der aus dem Halbschatten um 15 Uhr 4 Minuten statt. Auch in der Mitte der Totalität wird der Mond nicht ganz unsichtbar werden. Es treten da eigentümliche kupferbraune und grüne Färbungen auf. Für lichtstarke Heliometer ist diese Mondfinsternis eine sehr günstige Gelegenheit zur Bestimmung der Gestalt der Mondscheibe.

Abföhrungen: E. d. Eintritt des Sterns in den dunklen, E. h. Eintritt in den hellen Mondrand; A. h. Austritt aus dem hellen, A. d. Austritt aus dem dunklen Mondrand.  $\eta$  III A Austritt des III. Jupitertrabanten,  $\eta$  I E Eintritt des I. Jupitertrabanten in den Schatten des Hauptkörpers.  $\eta$  • I der Schatten des I. Trabanten ist innerhalb der angegebenen Zeiten auf der Scheibe des Jupiters sichtbar.

Dr. E. Hartwig.

## Vulkane und Erdbeben.

In der Nacht zum 14. September wurde in mehreren Ortschaften des Temeser Banats ein Erdbeben verspürt. Am heftigsten war dasselbe in Deutsch-Szt-Peter im Temeser Komitat, wo es 3 Sekunden dauerte. Mehrere Häuser wurden arg beschädigt, zahlreiche Rauchfänge sind eingestürzt. Das Erdbeben hatte die Richtung von Südwest nach Nordost.

Am 24. September gegen 10 1/2 Uhr nachts wurde in Schwintschlowitz in Oberschlesien eine starke Erderschütterung verspürt, die viele als durch Gesteinsrutschung in den Gruben hervorgerufen ansprechen wollten. Anfang Oktober meldete man von dort, daß in größerem Maßstabe ein Zubruchgehen von Grubenfeldern der Deutschlandgrube zu erwarten sei. Seit einer Woche machte sich eine Art von Erderschütterung bemerkbar, die auch mit dem Ohre wahrnehmbar sei und zweifellos von fallendem unterirdischen Gestein verursacht werde.

Am 30. September gegen 10 Uhr morgens wurde in Konstantinopel eine Erderschütterung verspürt, deren Richtung von Nord nach Süd ging und welche ungefähr 17 Sekunden dauerte. Am selben Tage 9 Uhr 58 Minuten vormittags wurden die Bewohner der Stadt Smyrna durch ein nicht unbedeutendes Erdbeben in Schrecken versetzt. Die Stöße oder vielmehr Schwankungen dauerten etwa 4 Sekunden und erfolgten in der Richtung von Ost nach West. Frauen und Mädchen stürzten in fliegenden Haaren, zur Mutter Gottes schreiend, auf die Straßen, Tiere heulten; einige Minuten hindurch herrschte allgemeine Verwirrung. Die Stöße wiederholten sich nicht, doch ist die Angst der Bewohner der Stadt, welche vielfach von Erdbeben schwer heimgesucht war, eine erklärliche und furchtbare.

Am 4. Oktober früh fand auf dem griechischen Kontinent, der Ionischen Inseln und den Ekladen ein heftiges Erdbeben statt. Schwache Erschütterungen wurden auch im Peloponnes verspürt. Die Erschütterungen dauerten am 5. Oktober fort und sollen die Beschädigungen namentlich in der Provinz Korinth erheblich gewesen sein.

Von Wernyi hören wir noch, daß die Stadt nur noch ein Trümmerhaufen sei, nicht ein Haus sei so weit erhalten, daß es der Reparatur fähig wäre. Der Geolog Moschislow konstatierte, daß die frühere Stadt auf festem Untergrunde stand, und erst in einiger Entfernung Alluvium hervortritt, welches zur erneuten Anlage der Stadt um so mehr geeignet ist, als dort auch fließendes Wasser vorhanden ist. Daß nur wenige hundert Menschen umkamen, also bedeutend weniger, als man anfangs vermutete, hat seinen Grund darin, daß dem Hauptstoß ein leichterer voranging, der die Bewohner zur Flucht trieb. Von einer Seite sucht man die Ursache in einem nahen See, der wohl Wasserzuflüsse erhält, aber trotzdem immer leerer wird. Man glaubt, daß sein Wasser allmählich unterirdische Auspülungen hervorgerufen hat, insofern deren endlich eine Zerreißung und Verschiebung der Decke eintraten mußte.

In Santiago de Cuba werden jetzt, nach einer Meibung vom 7. Oktober, fast täglich Erdstöße wahrgenommen. Der Einwohner hat sich ein allgemeiner Schrecken bemächtigt, und die Geschäfte ruhen vollständig.

Im Hondurathale in Wales fand den 21. Oktober eine Erderschütterung statt, die namentlich in Cromarvon und Aberavon so stark war, daß die Bewohner bestrüht aus den Häusern flohen.

In einer einer Bergwerkgesellschaft gehörenden Naphthaqueille bei dem Orte Balachani im Kaukasus schlägt jetzt die Naphtha infolge des starken Druckes der inneren Gase springbrunnenartig 25–30 m hoch, wobei sie durch den Wind auf weite Entfernungen getragen wird. In der Nähe der Fontäne bildet die herausströmende Naphtha ganze Ströme und Bäche, welche die auf dem Wege befindlichen Häuser und Baulichkeiten umpflügen, während die vom Winde herbeigetragene Naphtha als feiner Regen sich perlentartig auf Dächer und Außenwände legt. Das mit der Naphtha herausströmende Gas wird gleichfalls bis auf eine Entfernung von 200 m vom Winde nach allen Richtungen zerstreut. Mit der Naphtha und den Gasen wird ferner sehr viel Sand emporgeworfen, der überall in der Umgebung, je nach der Richtung des Windes, niedersinkt und schon ganze Hüften verschüttet hat. Sehr leicht kann die ganze Gegend, welche allerdings wenig besiedelt ist und fast ausschließlich von Naphtha-Industriellen, deren Arbeiten und Werksstätten eingenommen wird, das Opfer eines furchtbaren Feuers werden, das alles vernichtet, und es sind natürlich bereits Versuche gemacht worden, die Fontäne zu stopfen, doch ist dies bis jetzt nicht gelungen. Dann hat man gedacht, die Fontäne ableiten zu können, und zuerst schien dies auch zu glücken, aber nach einigen Sekunden begann sie von neuem in die Höhe zu schlagen und seitdem soll ihre Kraft sich noch verstärkt haben. Et.

Nach Professor Albrecht sind durch Erdbeben hervorgerufene Niveauförnungen beobachtet worden: In Pulkowa bei St. Petersburg am Morgen des 20. September 1867 im Zusammenhang mit einem Erdbeben auf Malta, gegen Mitternacht am 4. April 1868, hervorgerufen durch ein heftiges Erdbeben in Turestan, am Morgen des 19. Oktober 1874, vermutlich verursacht durch ein starkes Erdbeben in Guatemala, am 10. Mai früh 9 Uhr 16 Minuten, bewirkt durch ein starkes Erdbeben an der Westküste Amerikas. Am Abend des 2. August 1885 wurde während der Ausführung der Längenbestimmung Berlin-Breslau-Königsberg auf allen drei Stationen eine beträchtliche Niveauförnung beobachtet, deren enger Zusammenhang mit einem Erdbeben in Turestan nicht bezweifelt werden kann. Das Niveau am Passageninstrument war dabei in so beständigem Hin- und Herbewegen begriffen, daß ein Ablesen nicht ermöglicht werden konnte. Professor Albrecht hofft, daß die genauen Beobachtungen solcher lange andauernden Niveauförnungen vorzüglich geeignet sein könnten, über den inneren Bau des Erdkörpers uns einige Aufklärung zu verschaffen.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Oktober 1887.

Der Monat Oktober ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, kaltes Wetter mit häufigen Niederschlägen und vielfach starken, meist nördlichen bis westlichen Winden. Hervorzuheben sind die Nordstürme am 25. und 26. für die südliche Ostsee und die West- und Südweststürme am 30. für die deutsche Nordsee.

In den ersten acht Tagen des Monats war die Wetterlage über Europa ziemlich beständig hoher Luftdruck im Westen und Depressionen über Nord- oder Ostseuropa. Daher waren in diesem Zeitraum nördliche bis westliche

Winde vorherrschend, welche, meistens nur schwach auftretend, die Temperatur fast überall unter den normalen Werten erhielten. Dabei war das Wetter vorwiegend trüb und teilweise regnerisch. Größere Regengemengen fielen am 1. in Neufahrwasser (23 mm) und am 7. in Cuxhaven (21 mm).

Eine durchgreifende Aenderung erlitt die Wetterlage vom 9. auf den 10., als eine Depression, vom Biscayischen Bufen kommend, über Nordwestdeutschland erschien, welche über Norddeutschland starke östliche Luftbewegung hervorrief.

Am 11. lag das Minimum bei erheblicher Zunahme der Tiefe bei der Fölgolander Bucht. Unter seinem Ein-



Küste wehten an der holländischen Küste stürmische Westwinde, welche, nach Südwest umgehend, sich über unsere ganze westdeutsche Küste ausbreiteten. Seefischer berichteten, daß sie am 11. nachmittags 3 Uhr ungefähr 10 Seemeilen von Helgoland, bei ganz ruhigem Wetter treibend, plötzlich von einem Südweststurm überrascht worden seien, so daß es ihnen nicht möglich gewesen sei, das Fanggeräthe einzuholen, welches denn auch vollständig verloren gegangen sei. Besonders heftig wüthete dieser Sturm in Hamburg und Umgebung und richtete daselbst vielfache kleinere Schäden an. Die mittlere stündliche Windgeschwindigkeit hatte in Hamburg folgende Werte: 11—12 Uhr vormittags 20,6, 0—1 Uhr nachmittags 23,0, 1—2 Uhr 23,5, 2—3 Uhr 25,9, 3—4 Uhr 22,6, 4—5 Uhr 24,1, 5—6 Uhr 24,9 m pro Sekunde. Am 12. morgens lag das Minimum mit abnehmender Tiefe über dem Kattegatt und schritt dann rasch weiter nach Finnland fort. Der Vorübergang dieses Minimums war durch starke Abkühlung und für das nordwestliche Deutschland durch ungewöhnlich große Regengemengen gekennzeichnet. Am 12. lag die Morgen-temperatur in Westdeutschland 2—7, am 13. 3—8° unter dem Durchschnittswerte. Am 12. fielen auf Sylt 21, in Cuxhaven 30 mm Regen. Memel hatte am 12. Gewitter.

Raum war die eben besprochene Depression verschwunden, als am 14. morgens ein neues Minimum am Skagerrak erschien, welches, südostrwärts fortschreitend, über der deutschen Nordsee heftige Böen aus Nord und Nordwest herporrieff. In Borkum entlief sich am 14. abends ein heftiges Gewitter mit Sturmböen und Hagelsfall.

Am 15. nahm die Wetterlage wieder dieselbe Gestalt an, wie sie am Anfange des Monats geherrscht hatte: hoher Luftdruck im Westen und barometrische Minima im Norden und Osten, und erhielt sich etwa bis zum 22. Bei schwachen, meist nördlichen bis westlichen Winden blieb das Wetter kalt mit häufigen Niederschlägen. Insbesondere vom 14. bis 16. war die Temperatur im deutschen Binnenlande außerordentlich niedrig, so daß an diesen Tagen vielfach Nachfröste vorkamen, woran sich auch das Innere Frankreichs und Nordböhmerlands beteiligten. Am 17. und 18. erhob sich wieder die Temperatur, so daß dieselbe am 19. vielfach den normalen Wert überschritten hatte und Nachfröste aus Centraleuropa nicht mehr gemeldet wurden. Dagegen trat am 21. wieder Abkühlung ein, die bis zum 23. fortbauerte. Am Morgen dieses Tages herrschte über Centralfrankreich, Süddeutschland, sowie über Nordböhmerland Frostwetter, ja in Bayern sank die Temperatur vielfach auf 4° und bis zu 10° unter den Normalwert.

Vom 23. auf den 24. bereitete sich im Westen eine Erscheinung vor, welche in ihrer weiteren Entwicklung

insbesondere für unsere Ostküste unheilbringend war. Auf der Südwestseite einer tiefen Depression im hohen Norden hatte sich ein Teilminimum entwickelt, welches ostwärts fortschreitend, am 23. um Mittag sich über den dänischen Inseln zu einem selbständigen Minimum entwickelte und dann langsam unserer Küste entlang fortschritt, auf der Rückseite von heftigen Sturmböen aus Nord gefolgt. Da am 25., teilweise auch am 26. über der ganzen Ostsee nördliche Winde vorwiegen waren, so mußten namentlich im südbösischen Ostseegebiete große Wassermassen sich ansammeln, welche daselbst zu nicht unerheblichen Schäden Veranlassung gaben.

Am 26. erhielt die Wetterlage eine durchgreifende Aenderung, indem ein barometrisches Maximum, welches am Morgen dieses Tages über Nordfrankreich lag, sich nach Osten verlegte und dort, mit geringen Schwankungen, ziemlich beständig blieb. Die Depressionen waren bei dieser Wetterlage hauptsächlich auf Nordwesteuropa beschränkt, wo sie in rascher Aufeinanderfolge und teilweise von erheblicher Tiefe nach nordöstlicher Richtung fortschritten. Indessen beschränkte sich ihr Wirkungsgebiet zunächst nur auf das Nord- und Ostseegebiet, über Central-europa blieb das Wetter heiter und ruhig. Infolge der starken nächtlichen Ausstrahlung hatte sich am 26. ein Frostgebiet über Ostfrankreich und dem deutschen Binnenlande ausgebildet, vielfach war die Temperatur 5—6° unter den Gefrierpunkt gesunken. Am 27. hatte der Frost zugenommen und sein Gebiet westwärts und ostwärts weiter ausgedehnt; die niedrigste Temperatur betrug in Kassel, Magdeburg, Chemnitz, Kaiserslautern und Bamberg —6°, in München sogar —7°. Auch am 28. hatten sich die Temperaturverhältnisse wenig geändert.

Erst am 29. war die oceanische Luftströmung weiter in unseren Kontinent vorgebrungen und hierdurch eine so erhebliche Ernüchterung eingetreten, daß der Frost aus Deutschland verschwunden war. Auch an den beiden folgenden Tagen dauerte die Ernüchterung fort, so daß der Monat mit durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen abschloß.

Hervorzuheben ist noch eine tiefe Depression, welche am 30., von Westen kommend über der südlichen Nordsee erschien und dann, rasch nordostwärts fortschreitend, heftige Stürme aus West und Südwest an der westdeutschen Küste hervorrief. Hierbei betrug die mittlere und stündliche Windgeschwindigkeit in Hamburg (am 30.) von 2—3 Uhr 23,7, von 3—4 Uhr 26,5, von 4—5 Uhr 30,9, von 5—6 Uhr 28,8, von 6—7 Uhr 27,2, von 7—8 Uhr 23,5, von 8—9 Uhr 21,6 m pro Sekunde.

Hamburg.

Dr. W. A. van Sebber.

## Biographien und Personalnotizen.

Graf Hermann zu Solms-Laubach, Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Göttingen, hat den Ruf an die Universität Berlin als Nachfolger Eichlers angenommen.

Privatdocent Dr. Klebs in Tübingen wurde als Professor der Botanik nach Basel berufen.

Der Landesgeolog Dr. Klotmann in Berlin ist zum Docenten für Mineralogie an der Bergakademie in Clausthal ernannt worden.

Die königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin hat die Professoren Rosenbusch in Heidelberg, Zirkel in Leipzig, C. van Beneden in Lüttich und Huys-Balloy in Utrecht zu korrespondierenden Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Klasse erwählt.

An Stelle des zum Professor in Kiel ernannten Dr. Grafen von Spee ist Dr. W. Martens als Assistent am Physiologischen Institut eingetreten.

Dr. Franz Schütt, Assistent am Botanischen Institut, hat sich an der Universität Kiel für Botanik habilitiert.

Dr. Seydweiller, Assistent am Physikalischen Institut der Universität Würzburg, hat sich als Privatdocent daselbst habilitiert.

Professor Dr. Buchta an der deutschen Universität in Prag wurde zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Czernowitz ernannt.

Dr. Viktor Uhlig wurde zum Assistenten an der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien ernannt.

Professor C. Brown Goode, der bekannte Ichthyolog, ist nach dem Tode von Baird zum Commissioner of Fish and Fisheries für die Vereinigten Staaten ernannt worden.

Der ordentliche Professor der Anatomie in Christiania, Jacob Heiberg, hat seine Stellung wegen Krankheit aufgegeben.

Die Accademia dei Lincei in Rom hat folgende Gelehrte zu ihren auswärtigen Mitgliedern ernannt: G. S. Galphen und Rudolf Lipschitz (Mathematik); B. G. Boussinesq, S. Kefal, C. G. Zeu-

ner (Medicant); A. F. d'Abbadie, Ferd. von Richthofen, G. C. Andrae (mathematische und physikalische Geographie); Wilh. Weber (Physik); A. Reulé, G. de Martignac (Chemie); Edm. Sébert (Geologie und Paläontologie); A. de Vary (Botanik); Ant. Dohrn, A. Kowalewsky, C. Gegenbaur (Zoologie); E. Brücke, C. Ludwig (Physiologie); Edm. Klebs, R. Birchow, F. von Recklinghausen (Pathologie).

An Stelle des nach America verzogenen C. Lomann in Bussum (Holland), bisher Sekretär der niederländischen Gesellschaft für Gartenbau und Pflanzentunde, ist Jac. Jurissen in Naarden getreten.

Der Botaniker Dr. M. Boronin zeigt an, daß seine Adresse hinfür sein wird: St. Petersburg, Wasili Ostroff, 9. Linie, Haus Nr. 2, Wohnung 12.

A. Wickmann, zweiter Vorsteher der Sternwarte zu Santiago de Chile, erhielt einen Ruf auf die Sternwarte von Quito.

Dr. W. Palladin ist zum Professor der Botanik am Institut für Land- und Forstwirtschaft zu Nowo-Alexandria, Gouvernement Lublin, ernannt worden.

Dr. J. Gad und Dr. A. Kossel, Privatdozenten und Abteilungsvorsteher im Physiologischen Institut der Universität Berlin sind zu außerordentlichen Professoren in der medizinischen Fakultät ernannt worden.

Dr. Karl Kraus, bisher in Triesdorf, geht als Lehrer an die landwirtschaftliche Schule zu Kaiserslautern. Privatdozent Dr. Westermaier in Berlin ist mit der einstweiligen Vertretung der durch den Tod Casparys erledigten Professur für Botanik in Königsberg betraut worden.

Dr. Landwehr, bisher Assistent an dem Physiologischen Institut zu Würzburg, Abteilung für medizinische Chemie, erhielt einen Ruf als Professor der Physiologie nach Santiago in Chile. Derselbe nahm den Ruf an und ist bereits abgereist.

Professor der Zoologie Alfred Giarde in Lille ist zum Maitre de conférences à l'Ecole normale supérieure in Paris (als Nachfolger von Dastre) ernannt worden.

Professor Dr. Emil Gasser ist als Professor der Anatomie nach Marburg berufen worden.

## Totenliste.

Mighener, Dr. Ezra, amerikanischer Botaniker, starb in Chestercounty, Pennsylvania.

Much, früherer Hofgärtner, starb, 71 Jahre alt, am 22. Juni in Strelna bei Petersburg. Ihm zu Ehren benannte Regel die Bromeliaceengattung Ruckia (Rhodostachys Philippi).

Zeller, W., Inspektor des Botanischen Gartens in Tübingen, starb, 52 Jahre alt, am 30. Juni.

Mavenel, Henry William, amerikanischer Botaniker, starb 17. Juli zu Aiken, S. C.

Kambln, Dr. Ludwig, Herausgeber zahlreicher mathematischer Lehrbücher, starb, 76 Jahre alt, 17. August in Breslau.

Lojka, Eugo, Professor, namhafter ungarischer Zoologe, starb den 7. September in Budapest.

Schultes, Dr. J. P., Assistent am Botanischen Hofmuseum in München, starb 7. September.

Jensen, Dr. D. S., Anatom, der sich speciel mit Forschungen über Spermatozoen beschäftigte, starb, 40 Jahre alt, am 14. September in Christiania.

Caspary, Robert, einer der wenigen hervorragenden Vertreter der systematischen Botanik, der verdienstvolle Durchforscher der Flora der Provinz Preußen,

starb am 18. September zu Jülowo in Westpreußen, wo er sich zu wissenschaftlichen Zwecken aufhielt. Er war geboren am 29. Januar 1818 in Königsberg, lehrte an den Universitäten Berlin und Bonn und wurde 1859 ordentlicher Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Königsberg. Von seinen zahlreichen Arbeiten heben wir hervor: „Die nectararis“ (Bonn 1848); „Ueber Wärmenntwicklung in der Hülle der Victoria regia“ (Berlin 1855); „die Hydrophyten“ (Berlin 1859); „De Abietinearum floris seminestructura morphologica“ (Königsberg 1861). Er bearbeitete auch die Familie der Nymphaeaceen in Martius' und Eichler's „Flora Brasiliensis“.

Neugeboren, Ludwig, emer. Pfarrer in Frod bei Hermannstadt, Ausschußmitglied des Vereins für siebenbürgische Landeskunde und des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, starb in Hermannstadt 20. September im 82. Lebensjahre.

Prome, Gymnasialprofessor in Thorn, verdienstvoller Kopernikusforscher, geboren 14. Oktober 1821, starb in Thorn 26. September.

Hagenbeck, Karl Klaus Gottfried, der bekannte Tierhändler, starb 3. Oktober in Hamburg im Alter von 77 Jahren. Er war der Begründer eines eigentümlichen Geschäftes, welches sich einen Weltruf erobert hat. Die Tier- und Menschenarawanen, welche er ins Leben rief, haben nicht nur der Schaulust des Publikums eine ungeahnte Befriedigung verschafft, sondern auch der Zoologie und Ethnographie wesentliche Dienste geleistet. Sein Tierpark in Hamburg blieb aber der Mittelpunkt aller seiner großen Unternehmungen.

Kirchhoff, August, Graf von, österreichischer Kämmerer, lange Zeit Vorstand des Archivs der Geologischen Reichsanstalt in Wien und selbst geologisch thätig, starb im 83. Lebensjahr 12. Oktober in Ober-Meidling bei Wien. Kirchhoff, Gustav Robert, der Entdecker der Spektralanalyse, starb 17. Oktober. Er war 12. März 1824 in Königsberg geboren, habilitierte sich 1848 an der Berliner Universität, ging 1850 als außerordentlicher Professor nach Breslau, 1854 als ordentlicher Professor nach Heidelberg und kehrte 1874 als Mitglied der Akademie und Professor der mathematischen Physik an der Universität nach Berlin zurück. Kirchhoff's erste Arbeiten führten ihn zu der strengen Ableitung des Ohm'schen Gesetzes und zu den nach ihm benannten Gesetzen der Stromverzweigung; weitere Arbeiten beziehen sich auf die Ströme in nicht linearen Leitern, die Bewegungsgleichungen der Electricität, die Elasticität, die mechanische Wärmetheorie, die Wärmeleitung und die Optik. Mit Bunsen entdeckte er die Spektralanalyse, und der große Chemiker selbst bestimmte, daß bei der Sublimation (1860) Kirchhoff's Name zuerst genannt werde. In dem nach ihm benannten Gesetze über das Verhältnis von Emission und Absorption gab Kirchhoff der Spektralanalyse die theoretische Grundlage, und in weiterer Verfolgung derselben gab er eine genaue Durchmusterung des Sonnenpektrums und eine Bestimmung derjenigen dunklen Linien desselben, welche mit hellen Linien in den Spektren irdischer Stoffe zusammenfallen. Seine Vorlesungen über mathematische Physik, „Mechanik“ erschienen in dritter Auflage 1883, „Gesammelte Abhandlungen“ 1882.

Luther, C., Direktor der Sternwarte in Königsberg, geb. 24. Februar 1816, starb 17. Oktober.

Kappeler, August, der lange in holländischen Diensten stand, auf Surinam eine Kolonie gegründet hat und die Sammlungen in Stuttgart mit zoologischen und botanischen Sammlungen bereicherte, starb 71 Jahre alt 20. Oktober in Stuttgart.

## Litterarische Rundschau.

**A. Ritter von Urbanik, Elektricität und Magnetismus im Alterthum.** Wien, A. Hartlebens Verlag. 1887. Preis 3 M.

Aus Mangel an einer geschichtlichen Darstellung der Elektricität und des Magnetismus im Alterthum hat der Verfasser sich entschlossen, mit der ersten sich eingehender zu beschäftigen, und als Frucht seiner Arbeit ist das vorliegende Büchlein entstanden. In der That finden wir in den zusammenfassenden Geschichten der Physik vorzugsweise das 17., 18. und 19. Jahrhundert berücksichtigt, die früheren Zeiten sind mit einigen Federstrichen abgethan. Es muß deshalb anerkannt werden, daß Verfasser sich eine lohnende Aufgabe gestellt hat, die in schönster Weise gelöst wurde. Wenn auch die Beobachtungsmittel der Alten soviel wie keinen Wert hatten, wenn andererseits auch das Beobachtungsmaterial bei ihnen auf ein Minimum beschränkt war, so haben sie sich doch über einige Naturerscheinungen Ansichten und Urtheile gebildet, die wir einer Diskussion zu unterziehen haben, um zu erfahren, was von diesen Ansichten und Urtheilen mit unseren heutigen Erfahrungen übereinstimmt und, um uns den Gedanken- und Vorstellungskreis der Denker früherer Zeiten zu rekonstruieren. Die von verschiedenen Gelehrten Martin, Palm, Besmann, Klaproth, Biot und anderen unentnommenen Versuche, die alte Geschichte der Physik partienweise zu studieren, wurden von dem Autor des vorliegenden Buches getreulich benutzt; nebenbei aber hielt er auch in den alten Autoren Umschau und sammelte das auf den zu bearbeitenden Gegenstand Bezügliche; dieser letztere Umstand macht die vorliegende Arbeit besonders wertvoll. Zunächst erörtert der Verfasser die Ansichten und Urtheile, welche die Alten vom Magnetismus und den magnetischen Erscheinungen hatten. Der zweite Abschnitt umfaßt unsere Kenntnisse über das Elektron der Alten. Nordlicht, Blitz und Elmsfeuer hatten die Alten zu genauer Beobachtung angeregt, und auf Grund der gemachten Beobachtungen, welche kein Experiment voraussetzten, hatten sie Theorien aufgestellt, die — wie der Verfasser zeigt — in mancherlei Punkten nicht als unwichtig angesehen werden dürfen. Der letzte Abschnitt erörtert die Frage, ob die Alten in Bezug auf atmosphärische Elektricität ein bestimmtes Wissen besaßen, welches von einigen Gelehrten umfangreicher genannt wird, als es auf Grund der uns überkommenen Schriften anzunehmen ist. Mit dieser Frage hat sich bereits Martin 1866 beschäftigt, und der Verfasser sucht aus dem Dioskurenmithus, aus den elektrischen Apparaten und Blitzableitern der Alten, aus den antiken Abbildungen des Blitzes das zu erschließen, was auf die erwähnten Kenntnisse der Alten Bezug hat. Dabei befolgt er den Weg, welcher von den obenernannten Gelehrten zuerst eingeschlagen wurde.

Wien.

Dr. F. G. Wallentin.

**Eugen Leumann, Principien der organischen Synthese.** Berlin, Robert Oppenheim. 1887. Preis 10 M.

Der Verfasser beabsichtigt durch sein Werk, eine Uebersicht über die jetzt bekannten allgemeinen Reaktionen der organischen Chemie zu geben, um damit dem Schüler und dem Meister den Ueberblick über die rapid anwachsende, faum mehr zu bewältigende Litteratur zu erleichtern. Hierbei legt er folgende Einteilung zu Grunde: 1) Reaktionen, durch welche die in einer Verbindung enthaltene Anzahl von Kohlenstoffatomen nicht verändert wird. Als Unterabteilungen erwähnt er: Molekulare Umlagerungen, Addition von Grundstoffen oder anorganischen Verbindungen an organische, Abspaltung von Grundstoffen oder anorganischen Verbindungen aus organischen, Substitutionsvorgänge. 2) Aufbau von Verbindungen mit einer größeren Anzahl von

Kohlenstoffatomen aus solchen, die weniger Kohlenstoffatome enthalten. Dieses Kapitel zerfällt in: Aneinanderlagerung zweier organischen Verbindungen, Aneinanderlagerung zweier organischen Verbindungen unter gleichzeitiger Aufnahme eines Grundstoffes, Austritt der Elemente einer anorganischen Verbindung aus mehreren organischen unter Vereinigung der organischen Reste, die durch Grundstoffe bewirkte Abspaltung von Elementen aus mehreren organischen Molekülen unter Vereinigung der organischen Reste. 3) Zerlegung einer Verbindung in mehrere andere, deren jede eine kleinere Anzahl von Kohlenstoffatomen enthält. Dieser Abschnitt gliedert sich in zwei Theile, von welchen der eine den einfachen Zerfall einer organischen Verbindung in mehrere andere, und der andere den Zerfall einer organischen Verbindung in mehrere andere unter Aufnahme eines Grundstoffes oder der Elemente einer anorganischen Verbindung bespricht. Das vierte Kapitel handelt über die Einwirkung von zwei Kohlenstoffverbindungen aufeinander unter Bildung von zwei neuen organischen Substanzen. Man kann dem Verfasser das Zeugnis ausstellen, daß er mit großem Fleiß die wichtigsten allgemeinen Reaktionen der organischen Chemie zusammengetragen hat und dieselben an gut gewählten Beispielen klar bespricht. Für einen Studierenden, welcher die einzelnen Kapitel an der Hand der citirten Originalabhandlungen durchnimmt, ist das Buch zweifellos als ein sehr brauchbares zu erklären. Bei der Herausgabe einer etwaigen neuen Auflage möchte ich vorschlagen, auf das Citieren der Autorennamen und auf eine übersichtlichere Anordnung der Litteratur mehr Gewicht zu legen, als es jetzt geschieht ist.

Berlin.

Dr. G. Schulz.

**J. Gaedicke und A. Niehe, Praktische Anleitung zum Photographieren bei Magnesiumlicht.** Berlin, Robert Oppenheim. 1887. Preis 2 M.

Allen Photographen, welche in die Lage kommen, bei künstlichem Licht Aufnahmen machen zu müssen und nicht elektrisches Licht zur Verfügung zu haben, dürfte das vorliegende Schriftchen äußerst willkommen sein. Die Verfasser bedienen sich als Lichtquelle einer von ihnen durch Patentanmeldungen geschützten Mischung von 60 Theilen chloräurem Kali, 30 Theilen Magnesiumpulver und 10 Theilen Schwefelantimon. Diese Komposition wird in einer besonders konstruirten Laterne abgebrannt, welche mit dem nötigen Abzuge für den erzeugten Rauch versehen ist. Die einzelnen Apparate und Operationen sind durch Abbildungen näher erläutert, auch sind der Schrift zwei bei Magnesiumlicht gemachte Momentaufnahmen beigelegt.

Berlin.

Dr. G. Schulz.

**M. Stenglein, Anleitung zur Ausführung mikrophotographischer Arbeiten.** Unter Mitwirkung von Schulz-Hendke. Berlin, Robert Oppenheim. 1887. Preis 4 M.

Dieses praktische Büchlein wird manchem erwünscht sein, welcher sich mit Mikrophotographie beschäftigt. Der erste Theil bringt die Beschreibung des mikrophotographischen Apparates und dessen praktische Handhabung bei Ausführung mikrophotographischer Arbeiten. Der zweite Theil umfaßt die photographische Technik und ist so geschrieben, daß es auch dem Laien möglich ist, nach den darin enthaltenen Vorschriften zu photographieren. Der Schluß enthält eine Repetition der vorhergehenden Litteratur und endlich im Anfang ein Preisverzeichnis photographischer Apparate und Chemikalien. Dem sehr empfehlenswerten Werkchen sind zwei Mikrophotographien von Bakillen der Cholera nostras und der Tuberkulose beigegeben.

Berlin.

Dr. G. Schulz.

**Ernst Brehwisch, Die Bewegung im Weltraum.**  
Kritik der Schwerkraft und Analyse der Achs-  
drehung. Berlin, Schneider & Co. 1887. Preis  
4,50 M.

Der Verfasser leugnet in dieser Schrift das Vorhandensein der Gravitation, führt aber weniger Beweise für seine Ansicht ins Feld, als seine eigene Ueberzeugung. Die Anziehungen der Planeten führt er auf die Wirkung der Achsdrehung zurück. „Daß die Körper an der Oberfläche eines Planeten durch die Achsdrehung gefesselt werden, kann man sich durch die großen Triebkräfte in Gasiten am besten veranschaulichen. Sie halten alles, was mit ihnen in Berührung kommt, fest, und reißen es herum, weil sie sich mit enormer Schnelligkeit um ihre Achse drehen.“ „Die Thatsache, daß die Körper im luftleeren Raume überhaupt fallen, spricht direkt gegen die Gravitation.“ „Der physikalische Hauptgrund gegen die Schwerkraft ist der Umstand, daß man Bewegung nur von Bewegung herleiten kann, niemals aus einem starren Zustand. Hierin beruht der Irrtum der Gravitationshypothese. Dazu gesellt sich der Nichterweis der zergliedernden Logik, der die Schwerkraft ins Reich der Phantasie verbannt.“ Ähnliche Sätze finden sich auf jeder Seite, und zeigen, daß der Verfasser von der Mechanik nicht die allergeringsten Kenntnisse hat; da aber das Buch durchweg von Dingen handelt, welche mit der Mechanik im innigsten Zusammenhange stehen, so finden wir darin eine Unzahl ungeheurer Behauptungen, von denen oben eine kleine Willkür gegeben ist. Zum Schluß ist eine Anzahl von Thesen aufgestellt, welche sich dem übrigen Inhalte des Buches würdig anschließen.

Riel.

C. F. W. Peters.

**Rudolf Järb, Von den Umwälzungen im Weltall.**  
Zweite Auflage. Wien, Hartlebens Verlag. 1887.  
Preis 4,50 M.

Die bekannten Theorien des Verfassers, nach welchen durch Sonne und Mond die Erdbeben und Vulkanausbrüche, sowie Witterungsverhältnisse und Erdbengasausströmungen wesentlich beeinflusst werden, sind in vorliegender Schrift ihrer Hauptzüge nach zusammengestellt. Statistische Zusammenstellungen, aus welchen die Begründung der Järb'schen Hypothesen gefolgert werden könnte, finden sich hier nur wenige, und diese sind für den unbefangenen Leser kaum überzeugend zu nennen. Nach der Ansicht des Verfassers müßte infolge des Einflusses der Sonne die meisten Erdbeben im Januar (Erde in der Sonnennähe), ferner im März und September (Sonne im Aequator) stattfinden. Eine aus dem Erdbeben-Kataloge von Mallet entnommene Zusammenstellung von 5492 Erdbeben, welche auf der nördlichen Halbkugel stattgefunden haben, ergab für die einzelnen Monate folgendes Resultat:

Januar . . . 583	Juli . . . 388
Februar . . . 496	August . . . 424
März . . . 451	September . . . 403
April . . . 455	Oktober . . . 517
Mai . . . 427	November . . . 465
Juni . . . 377	Dezember . . . 506.

Das Maximum im Januar ist unbestreitbar, müßte sich aber, da die Sonnennähe der Erde am 1. Januar stattfindet, doch in nahezu gleichem Betrage im Dezember zeigen, was nicht der Fall ist. Im März und April ist eine Erhöhung der Zahl der Erdbeventage erkennbar, im September tritt sogar eine Verringerung ein. Ebenso ungünstige Resultate ergeben sich aus einer vom Verfasser für die südliche Halbkugel gemachten Zusammenstellung. Die Größe des Einflusses der von dem Verfasser in Betracht gezogenen Factoren auf die Meeresflut ist längst bekannt, folglich auch der Gesamteinfluß, welcher eintritt, wenn sämtliche oder einzelne der Factoren zusammentreffen. Der Verfasser geht auf die Bestimmung dieser Größe gar nicht ein, verweilt aber mit Vorliebe bei der Auseinandersetzung, daß bei dem Zusammentreffen mehrerer Factoren ihre Einflüsse sich summieren, wobei aber die Größe dieser Einflüsse in außerordentlichem Maße übertrieben

wird. So hat z. B. die größere oder geringere Entfernung der Erde von der Sonne nur einen äußerst geringen Einfluß auf die Fluthöhe, der nur von theoretischem Interesse, aber praktisch ohne alle Bedeutung ist. Trotzdem bringt der Verfasser den Umstand, daß etwa 4000 Jahre vor unserer Zeitrechnung das Perihel der Erdbahn mit dem Aequinoctium zusammenfiel, mit der Eiszeit, der Sintflut und allen möglichen Sagen der Vorzeit in Verbindung. Ein besonderes Gewicht wird auf die Wirkung der Sonnen- und Mondfinsternisse gelegt, welche nicht nur die Meeresflut beträchtlich erhöhen, sondern auch durch ihre Einwirkung Erdbeben, Vulkanausbrüche, Erdbengasausströmungen, Hagel und Wintergewitter herbeiführen sollen. Belegt werden diese Behauptungen durch eine Anzahl von Beispielen, welche geradezu Erstaunen hervorrufen müssen. Die gewaltige Wirkung der Finsternisse wird darin gesucht, daß während derselben die Sonne und der Mond sich in einer geraden Linie mit der Erde befinden, also ihre Hauptanziehungen auf dieselben Punkte der Erde treffen, und demnach ihre Wirkungen sich hier vollständig summieren. Betrachtet man nun die von dem Verfasser hierfür gegebenen Belege, so liest man (S. 235): „Am 14. Decbr. 1797 wurde die Stadt Cumana durch ein Erdbeben zerstört. Vier Tage darauf hatte eine Sonnenfinsternis statt.“ „Die beiden größten Erdbeben von Arequipa am 13. August 1868 und Zarra am 16. August 1868 traten 5, bzw. 2 Tage vor der großen Sonnenfinsternis des 18. August ein“ u. s. w. Hier wäre also die Wirkung der Ursache vorausgegangen, denn mehrere Tage vor der Finsternis fand das Zusammentreffen der Factoren noch gar nicht statt. Hierauf legt der Verfasser aber gar kein Gewicht, sondern sagt z. B. (S. 233): „Die Statistik lehrt, daß die heftigsten Erdbeben 1—5 Tage vor dem Neumond eintreten.“ Fünf Tage vor dem Neumond oder Vollmond ist aber der Mond näher den Quadraturen als den Syzygien, die Hauptfactoren, weit davon entfernt, sich zu summieren, heben sich vielmehr in ihrer Wirkung teilweise auf, und somit widersprechen diese vom Verfasser gemachten Angaben geradezu der von ihm aufgestellten Theorie. Wir können hier nicht des weitern auf den Inhalt des Buches eingehen; der aufmerksame Leser wird noch an vielen anderen Stellen Widersprüche und Willkürlichkeiten finden, neben einer großen Menge vager Hypothesen nur wenige Resultate wirklich exacter wissenschaftlicher Beobachtungen.

Riel.

C. F. W. Peters.

**H. Valentiner, Der gestirnte Himmel.** Eine gemeinverständliche Astronomie. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1887. Preis 6 M.

Der auf dem Gebiete der populären astronomischen Schriftstellerei schon mehrfach bekannt gewordene Verfasser hat unter obigem Titel ein neues vortreffliches Buch verfaßt, welches wohl geeignet ist, die Kenntnisse der Resultate der astronomischen Forschungen in weiten Kreisen zu verbreiten. Das Buch beginnt mit einer Auseinandersetzung der verschiedenen Methoden zur Ermittlung der Entfernungen der Gestirne, und gibt dann eine Uebersicht unserer Kenntnisse von der Beschaffenheit der Sonne, des Mondes, der Planeten, Kometen, Sternschnuppen und Fixsterne. Ueberall ist auf die neuesten Beobachtungen und Untersuchungen gebührend Rücksicht genommen; die Schreibweise des Verfassers ist klar und verständlich, und die Ausstattung des Buches vorzüglich.

Riel.

Prof. Dr. C. F. W. Peters.

**Ed. Strasburger, Das botanische Practicum.** Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. Zweite umgearbeitete Auflage. Jena, G. Fischer 1887. Preis 15 M.

Das mit so großem und allgemeinem Beifall aufgenommene Werk liegt kaum drei Jahre nach dem ersten Erscheinen in einer stattlichen neuen Bearbeitung vor. Der

Verfasser hat wohl die Hälfte des Buches völlig neu geschrieben, aber, was sehr dankenswert ist, er hat mit großer Bestimmtheit den Charakter desselben als einer Anleitung zum mikroskopischen Arbeiten genahrt. So ist das Buch nun in der That ein Handbuch der mikroskopischen Technik geworden, welches der Botaniker kaum jemals vergeblich zu Rate ziehen wird, und welches auch dem Zoologen die wesentlichsten Dienste leisten kann. Das Buch zerfällt in 32 Benen, von denen der Anfänger jedes in einigen Stunden zu beherrschen vermag. Damit sind dann freilich die einzelnen Benen nicht erschöpft, vielmehr gehen dieselben auf ihren Gegenstand viel tiefer ein und bieten dem Geübteren Gelegenheit zu den ernstesten Studien. Es verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß der Verfasser in mehreren „Registern“ ein ungemein reiches Material vereinigt hat. Reg. I enthält das Verzeichnis der untersuchten Pflanzen, Reg. II gibt eine Uebersicht zur Beschaffung des Materials, eine Anordnung der Pflanzen nach der Zeit des Einkommens, Reg. III bezieht sich auf die Instrumente und Utensilien, Reg. IV gibt eine sehr vollständige Zusammenstellung der Reagentien und Farbstoffe, es weist die Präparationsmethoden nach und bespricht außerdem eine Anzahl von Pflanzenstoffen, die sich mikroskopisch charakterisieren lassen. Reg. V bringt ein Verzeichnis der notwendigen Reagentien und Farbstoffe, und dann folgt noch ein allgemeines Register. Diese Nachweisungen füllen mehr als fünf Bogen! Hervorzuheben sind auch die vor trefflichen Holzschnitte, von denen viele für die vorliegende Auflage neu hergestellt wurden. Schließlich wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß der Verfasser auch ein „kleines botanisches Practicum“ geschrieben hat, welches bestimmt ist, den Anfänger in die mikroskopische Technik einzuführen und jeden, der nicht Botaniker von Fach werden will, mit den Grundlagen der wissenschaftlichen Botanik vertraut zu machen.

Friedenau.

Dammer.

**Sarab Höfding, Psychologie in Kurzfassung auf Grundlage der Erfahrung.** Unter Mitwirkung des Verfassers nach der zweiten dänischen Auflage übersezt von F. Bendig. Leipzig, Fues. 1887. Preis 8 M.

Die reiche Entwicklung der physiologischen Psychologie und die damit gegebene fruchtbare Anregung auch der philosophischen Forschung in den letzten drei Decennien harpte bisher noch einer zusammenfassenden Darstellung. Höfding (Professor der Philosophie in Kopenhagen), der sich bisher speciell als Geschichtreiber der neuesten Philosophie bekannt gemacht hat, gibt in seinem Buche diese Darstellung in glänzendster Weise; seine Schrift zeichnet sich ebenso durch Klarheit der Darlegung, wie durch universelle Litteraturkenntnis aus, und ohne den Leser durch experimentelles Detail zu ermüden, gibt er alle Resultate der Psychophysik und Gehirnphysiologie ebenso vollständig, wie die Ergebnisse der introspectiven Psychologie, deren in Deutschland viel zu wenig bekannte englische Vertreter besonders berücksichtigt werden. Die deutsche und französische experimentelle Forschung sind bis auf die allernuesten Leistungen herab (Munk, Kufmaul, Stumpf, Nidjet, Egger etc.) gewürdigt. Eine intime Kenntnis der gesamten modernen Kulturbewegung und eine edle Gesinnung sprechen sich überall aus. Der allgemeine Standpunkt Höfdings ist kurz und klar von Anfang formuliert (S. 17): „Die Psychologie, so wie wir dieselbe auffassen, ist eine Psychologie ohne Seele.“ Die Uebersetzung läßt in einzelnen konstitutionellen Wendungen, stellenweise auch im Worttag, den Ausländer erkennen, doch zeigt der Sinn sich nirgendes dadurch beeinträchtigt.

Dresden.

Dr. A. Kurella.

**E. Zuckerkandl, Das periphere Gehörorgan der Säugetiere.** Eine vergleichende anatomische Studie. Mit 19 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 lithographierten Tafeln. Stuttgart, Ferdinand Ende. 1887. Preis 5 M.

Der Verfasser behandelt in vorliegender Schrift ein Thema, das schon lange einer gründlichen Sichtung be-

dürftig war, und er hat seine Aufgabe vortrefflich gelöst. In das vorher keineswegs klare System des Nischlabrynthes ist nun eine nahezu vollständige Einsicht möglich und die Grundzahl der „Nischmülle“ bei den Säugetieren, die der Verfasser in „osmatifche“ und „anosmatifche“ sonbert, ist festgelegt. Letzteres ließ sich nicht sowohl auf vergleichend anatomisch als vielmehr auf embryologischem Wege erreichen, und hier konnte nachgewiesen werden, daß die Zahl der Nischmülle — wie dies auch von phylogenetischem Standpunkte aus nicht anders zu erwarten stand — ursprünglich eine geringe war, und daß die gefalteten Nischmülle von einfacheren abgeleitet sind. Eine besonders lichte Darstellung hat die sogenannte untere Nischel („Nasoturbinal“) erfahren. Sie läßt sich ihrer, bei verschiedenen Säugetiergruppen verschiedenen Form wegen, in drei Kategorien bringen, die aber alle durch Uebergangsstufen miteinander verbunden und sämtlich von einem einfach oder doppelt gebundenen Nasoturbinal, als der ursprünglichen Bildung, abgeleitet sind. Einer weiteren Unterungung wird es vorbehalten bleiben, die physiologische Bedeutung der unteren Nischel in der Reihe der Säugetiere nachzuweisen (Funktionswechsel). Ferner hofft Meserent, daß der Herr Verfasser auch noch das Geruchsorgan der unter den Mammalia stehenden Wirbeltiere seinen schönen Studien einreihen wird.

Freiburg i. B. Professor Dr. R. Wiedersheim.

**Charles Henry, Les voyages de Balthazar de Monconys.** Documents pour l'histoire de la science avec une introduction. Paris, A. Hermann. 1887.

In unserer Besprechung der Schrift von Hoppe hatten wir eines gewissen Herrn de Monconys Erwähnung zu thun, der für die Geschichte der Naturlehre in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts eine ganz eigentümliche Bedeutung besitzt. Derselbe war 1611 in Lyon geboren, studierte an der Universität Salamanca und nahm dann eine Beamtenstelle in seiner Vaterstadt an, obwohl ein unwürdiger Neistrieb ihm Reisen in den Orient menschenswerter gemacht haben würde. Alchimie und Astrologie waren zuerst seine Lieblingsbeschäftigungen, dann aber ward er durch sie auch zu ernsteren Studien geführt und nahm teil an jenen Sitzungen eines gelehrten Pariser Privatvereines, aus welchem nachmals die „Académie des Sciences“ erwuchs. Von seinen eigenen Leistungen ist nur eine Untersuchung über die damals viel besprochene Kapillarität und ein Versuch zur Verbesserung der abgegriffenen Bezeichnungsmenge Viertes zu nennen, ungleich wichtiger sind für uns seine Berichte über die Reisen, welche er als Begleiter hoher Herren und diplomatischer Agenten vom Jahre 1628 an bis fast zu seinem am 28. April 1685 erfolgten Tode durch ganz Europa, den äußersten Norden und Osten ausgenommen, und durch einen großen Teil der Levante machte. Wohin er kam, überall suchte er die berühmtesten Naturforscher auf, notierte sich das Wichtigste aus deren neuesten Arbeiten, sammelte Nachrichten über verbesserte Instrumente und Forschungsmethoden und teilte diese seine Erfahrungen wieder den Gelehrten jener Länder mit, in welche ihn später sein Weg führte. So erstete er in jenen Jahren, da das „Commercium literarium“ noch das denkbarst Unvollkommene war, gewissermaßen jene Zeitgeschichten, welche heutigetages die Vermittlung der wissenschaftlichen Fortschritte sich zum Ziele gesetzt haben; für uns Epigonen aber ist seine Reisebeschreibung deshalb von großem Werte, weil manche geschichtliche Thatsache durch kein anderes Zeugnis als eben nur durch ihre Angaben belegt werden kann. Natürlich hat Wert des gelehrten Wanderers schon frühe Aufmerksamkeit erregt; bereits 1697 besorgte Zunder eine deutsche Ausgabe desselben, und seitdem sind öfters Auszüge daraus publiziert worden. Dadurch ward jedoch der Wunsch nach einer bequemeren Ausgabe des Originals nicht befriedigt, und wir fühlen uns deshalb dem verdienten Bibliothekar der Sorbonne sehr zu Dank dafür verpflichtet, daß er uns eine solche geliefert und ihr zugleich die erforderlichen biogra-

phischen Nachweisungen beigegeben hat. Es kann natürlich unsere Aufgabe nicht sein, hier im Detail die interessanten Notizen des Reisewerkes zu vergeichen, doch wollen wir wenigstens ein paar Beispiele anführen. In Toscana sucht Monconys (1646) Viviani — nicht Viviano, wie er schreibt — auf, schmelet mit ihm in Galileischen Reminiscenzen und läßt sich von Torricelli an einem Mondstrecke die von Galilei in seinen letzten Lebensjahren aufgefundenen Vibration zeigen. Auch über die neuen Thermometer gibt er als einer der ersten nähere Nachrichten. Im gleichen Jahre unterhält sich Monconys in Lissabon mit einem portugiesischen Prinzen und bemerkt, daß derselbe sich aufs gründlichste mit den Theoremen Galileis und mit den dagegen erhobenen Einwürfen vertraut zeigte. In seine englischen Schilderungen verwebt er eine ausführliche „Observation sur les larmes de verre“, welche wir gemeinlich jetzt Bologneser Gläserchen nennen. Die physikalische Erdkunde sollte Monconys Namen deshalb nennen, weil er — wohl als der erste — das specifische Gewicht des Seewassers von verschiedenen Theilen des Meeres (Calais-Strömünde) vergleicht. Auch die Kunst festsetzt ihn, und namentlich seine Münchener Erinnerungen sind kunsthistorischer Natur. Kurz, Monconys war ein Mann, der mit offenem Auge und offenem Geiste die Lande durchstreifte, und aus diesem Grunde sind seine lose aneinander gereihten Aufzeichnungen von keinem geringeren Belange, als manches inhaltlich weit gehaltvollere Werk der Studierstube.

München. Prof. Dr. S. Günther.

**Max Bängerle, Grundriß der Botanik für den Unterricht an mittleren und höheren Lehranstalten.** München, Gustav Taubald. 1887. Preis 2,20 M.

**Derfelbe, Grundzüge der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen.** 1. Teil Botanik. Dasselbst. 1887. Preis 1,80 M.

Mit beiden Werken habe ich mich nur wenig befreunden können. Zwar muß ich hervorheben, daß sie sachverständig und dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Stande entsprechend geschrieben sind, aber ich sehe keinen Grund dafür, daß sie notwendig — auch für die bayerischen Realschulen und Realgymnasien notwendig waren. Das Lehrbuch der Botanik von R. Prantl u. S. (was ja auch Verfasser benutzt hat) erregt die vollständig, ja es ist zum Teil noch präziser, in den Angaben übersichtlicher gehalten. In beiden Büchern des Verfassers wird zunächst die allgemeine, dann die specielle Botanik behandelt, in letzterem nur etwas kürzer. Der zweite Teil beider enthält eine Systemkunde, dann eine Beschreibung der wichtigsten Pflanzenfamilien nach dem natürlichen System. Die Kennzeichen der Familie werden zuerst angegeben, darauf folgt der Schlüssel zur Bestimmung wichtiger Arten. Die Darstellung ist also durchaus wissenschaftlich gehalten. Gemäß kann sie dem Lehrer Dienste leisten — aber Liebe zum Gegenstande und allmähliches Verständnis der Vorgänge und Gesetze des Pflanzenlebens, die doch nur aus der Einzelbetrachtung erwachsen, kann sie bei dem Schüler nicht erwecken. Im Gegenteil dürfte dieser geradezu erdrückt werden, wenn ihm der Stoff in dieser Form geboten würde. Die Ausstattung ist gut.

Berlin.

Dr. Bock.

**G. A. Erdmann, Geschichte der Entwicklung und Methodik der biologischen Naturwissenschaften (Zoologie und Botanik).** Nebst zwei Anhängen. Für pädagogische Schriftsteller, Fachlehrer und zur Vorbereitung auf das preussische Mittelschul- und Rektors-Examen. Rassel u. Berlin, Theodor Fischer. 1887. Preis 3,60 M.

Der Titel dieses Buches ist zu umfassend, denn es enthält neben einigen ziemlich dürftigen Bemerkungen über

die Entwicklung der biologischen Wissenschaften nur eine Geschichte der Unterrichtsmethode. Die letztere zeugt von umfassender Kenntnis der einschlägigen Literatur und wird in dieser Hinsicht und weil die Ansichten der Methodiker meist mündlich vorgetragen werden, für die Vorbereitung auf die genannten Prüfungen mit Nutzen zu brauchen sein. Für den pädagogischen Schriftsteller und für den Fachlehrer reicht das Gebotene nicht aus, da sie zu den Quellen zurückgehen müssen. Ohne übrigens im ganzen mehr zu thun als zu referieren, ist der Verfasser häufig recht scharf und abspredend in seinem Urteil. Professor Hädel findet einen berebten Anwalt und neben ihm Dr. Bock, der die Fehler Bübns vermeide „und zu dem Guten Gutes hinzuzufügen.“

Berlin.

Dr. Bock.

**Konrad Heller, Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar.** Leipzig, C. F. Wintersche Verlagshandlung. 1887. Preis 7 M.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat im Winter 1881/82 und im Jahre 1886 größere wissenschaftliche Reisen nach Ostafrika und Madagaskar gemacht, deren hauptsächlichste Ergebnisse hier vorliegen. Da ein bedeutender Teil des Inhaltes sich mit botanischen, zoologischen und ethnologischen Gegenständen befaßt, so ist eine kurze Beschreibung des Buches in dieser Zeitschrift angebracht, wobei auf einzelne besonders interessante Abschnitte hingewiesen werden mag. Das zweite Kapitel erörtert die wissenschaftliche Bedeutung des Suezkanals als Karavananstraße für die Tierwelt, führt die wesentlichen Unterschiede zwischen der Mittelmeerfauna und der ertährigen vor, bespricht die Wanderungen der Meeresbewohner und ihre Ursachen, schildert interessante strandbewohnende Medusen aus dem Suezkanal u. s. w. Im vierten Kapitel befinden wir uns in des Verfassers zoologischem Laboratorium an der tropischen ostafrikanischen Meeresküste. Wir werden mit den daselbst lebenden Eremitenfischen und Sandkrabben, mit den sonderbaren Fischebuben, die ihre ursprünglich schwimmende Lebensweise gegen eine feststehende vertauscht haben, mit Fgelfischen, mit Korallen und Korallenbänken, mit dem pelagischen Tierleben und vielem anderen bekannt gemacht. Das achte Kapitel schildert u. a. die untergegangenen und die noch heute lebenden Tiere auf der Insel Réunion. Das dreizehnte Kapitel führt uns die Hauptvertreter der Flora von Madagaskar vor Augen, das fünfzehnte die der Tierwelt dieser in so vielen Beziehungen merkwürdigen Insel. In dem vierzehnten Kapitel sind des Verfassers Untersuchungen über Humusbildung und natürliche Bodenkultur in den Tropen ausführlich niedergelegt. Diese Untersuchungen haben zu einer völligen Befestigung der Darwinischen Ansichten über die bedeutungsvolle Rolle geführt, welche die Regenwürmer bei der Humusbildung spielen. Die Beobachtung Madagaskars erfährt eine eingehende Schilderung in dem vorletzten Abschnitt des Buches. Der Verfasser beipräft kritisch die verschiedenen Ansichten über den Ursprung und die Verwandtschaftsbeziehungen der hauptsächlichsten Beobachtungselemente der großen Insel und gelangt dabei zum Teil zu Ergebnissen, die von denen anderer Beobachter abweichen. Wir kommen darauf gelegentlich noch zurück. — Im ganzen genommen ist das Kellersche Buch recht interessant, zumal es flott geschrieben ist und auch für den Naturforscher manches Neue enthält. Die meist an Ort und Stelle entworfenen Naturzeichnungen sind zum Teil sehr lebendig und befeunden des Verfassers große Liebe zur Natur. Von den neueren naturwissenschaftlichen, populär geschriebenen Reisebüchern ist es ohne Zweifel eines der besten, und wünschen wir demselben einen großen Leserkreis. Die dem Werk von seiten der Verlagshandlung zu teil gewordene gute Ausstattung verdient gerechte Anerkennung.

Bonn.

Dr. W. Breitenbach.

# Literarische Notizen.

Eine neue Zeitschrift, „Die Tierbörse“, erscheint seit Oktober 1887 unter der Redaktion von Dr. Langmann im Verlag von Jhring und Jhrenholz in Berlin. Das Blatt will den Kauf, Verkauf und Tauschverkehr unter Tierzüchtern und Tierliebhabern des In- und Auslandes vermitteln und enthält anregende Artikel über die Veredelung der Zuchttiere, Anregungen aus dem Publikum, die neuesten literarischen Erscheinungen auf dem Gebiet der Tierwelt, und einen sehr reichhaltigen Briefkasten, in welchem über alle das Tierleben betreffende Fragen Rat erteilt wird.

Unter Mitwirkung von Professor Mach in Prag und Professor Schwalbe in Berlin und unter Redaktion von Dr. Poste erscheint im Verlage von Julius Springer in Berlin vom Oktober 1887 an eine „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht“.

Eine ichthyologische Bibliothek, wie sie vielleicht nicht zum zweitenmal existieren dürfte, hat der im September verstorbene Hr. Alfred Denison hinterlassen. Sie wurde nach einer Mitteilung im Athenäum vor mehr als

20 Jahren als eine Sammlung von Büchern über den Angelfisch begonnen, dem Denison eifrig oblag, und als er alle zugänglichen Bücher über diesen Gegenstand zusammengebracht hatte, erweiterte er seinen Plan, bis er dazu gelangte, eine vollständige Bibliothek aller Bücher, die in irgend einer Weise sich auf Fischerei und Ichthyologie beziehen, zu bilden. Fast ein Vierteljahrhundert lang überwandte ein Agent Denisons jeden Verkauf in England und auswärts, und selten, wenn überhaupt jemals, bildete der Preis ein Hindernis des Kaufs.

Von Aigret und François, Hierber des Muscinées de Belgique, ist die erste Centurie (100 Species) erschienen (Gent 1887).

Von Neumann, Wahlstedt und Murbeck, Violae Sueciae exsiccatæ, ist Fascicel I (30 Species) erschienen (Lund 1886. Fol. 20).

Ein interessantes Werk: Lo spettatore del vesuvio e dei campi ilegri mit 13 Momentaufnahmen der letzten Eruptionsperiode ist bei Fuchsheim in Neapel erschienen.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1887.

### Allgemeines.

Acta, nova academiae caesarea Leopoldino-Carolinae germanicae naturae curiosorum. Verhandlungen der kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 49.—51. Bd. Halle, Leipzig, Engelmann. M. 115.

Bericht, 40., der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz, unternommen die Zeit vom 1. September 1884 bis 31. Dezember 1886. Chemnitz, Wilsa. M. 6.

Biese, A. Die Entwicklung des Naturgefühls im Mittelalter und in der Neuzeit. Leipzig, Zeit & Co. M. 3.

Geser, J., Grundriss der Naturlehre für Bürger-schulen. In 3. Aufl. 1. 15. Aufl. M. —. 60. 2. 12. Aufl. M. —. 70. 3. 10. Aufl. M. —. 60. Wien, Graser.

Jahresbericht, 71., der naturforschenden Gesellschaft in Emden, 1885/86. Emden, Heydel. M. 1.

Katalog der Bibliothek der kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 1. Hg. Halle, Leipzig, Engelmann. M. 2. 50.

Polak, F., Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche in Bildern, Vergleichen und Stichen. 2. Aufl. 5. Aufl. Wittenberg, Herold. M. 2. 80.

Preyer, W., Naturforschung und Schule. Stuttgart, Spemann. M. 1. 50.

Rege, J., Das Wichtigste aus der Naturgeschichte für österreichische Volksschulen. Wien, Seidel. M. —. 50.

Zeitalter, Was der Naturerkenntnis. Ein Beitrag zum Verständnis der Gegenwart. Leipzig, Fiedel. M. —. 80.

### Physik.

Baer, C., Grundzüge für den Unterricht in der Physik. 12. Aufl. Leipzig, Bohnen und Kneip. M. —. 90.

Brüde, C., Die Physik der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe. 2. Aufl. Leipzig, Hirzel. M. 6.

Fein, M., Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Stuttgart, Hoffmann. M. 8.

Friedrich, C., Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Für Lehrer bearbeitet. 2. Aufl. Berlin, Springer. M. 15.

Graun, C., u. R. Greder, Hilfsbuch für die Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von H. Göt, F. Geyerseder, G. Fiedel etc. bearb. und hgsg. Berlin, Springer. M. 12.

Helm, C., Die Lehre von der Energie, historisch entwickelt. Leipzig, M. Feig. M. 3.

Hünermann, J. B., Ein mechanisches Problem. Tübingen, Fues. M. 5.

Knaur, C., Unterhaltung des dritten Impedischen Fundamentaltone. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

Kloppe, K., Anfangsgründe der Physik für den Unterricht in den oberen Klassen der Gymnasien und Real-schulen. 17. Aufl., bearbeitet von G. Kloppe. Gießen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 4. 40.

Maack, C., u. Foubert, Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Uebersetzt von L. Kloppe. 2. Bd. Berlin, Springer. M. 16.

Neud, C., Vergleichs flüoreszierender Substanzen, nach der Farbe des Fluoreszenzspektrums geordnet. M. Litteraturangaben. Marburg, Elwert. M. 2. 40.

Thompson, S. P., Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. Uebersetzt von H. Himstedt. Tübingen, Laupp. M. 6.

### Chemie.

Baer, C., Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. 3. Aufl. Bielefeld, Bohnen und Kneip. M. 1. 70.

Bericht über die 6. Versammlung der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie zu München am 20. und 21. Mai 1887. Brg. von H. Hilger, R. Kugler, C. Khl. Berlin, Springer. M. 2. 60.

Bromme, W., Ueber die Gährungs-fermente. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Garnat, C., Die Hauptthesen der Chemie. Für das Bedürfnis des Regiments, sowie als Leitfaden für den Unterricht zusammengestellt. Gumburg, Wos. M. 2.

Kert, B., Die Fortschritte in der metallurgischen Probierkunst in den Jahren 1882—1887. Leipzig, Feig. M. 4.

Kretzer, A., Zur Kenntnis der aromatischen, der Triphenyl- und der Pentaphenylreihe. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Mansfeld, W., Ueber die Bildung sogenannter gefälschter Moleküle, und über einige Verbindungen des Diäthylensulfids. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Mund, F., Einfachere gewichtsanalytische Übungsaufgaben in besonderer Anordnung. Breslau, Ferret. M. 2. 40.

Mündmeyer, F., Untersuchungen über das Verhalten verschiedenartig konstituierter Kohlenstoffverbindungen gegen Oxypropylen und Phenylhydrazin. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Nachtrags, D., Ueber Sapologie. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

Shenstone, W. V., Anleitung zum Glasblasen f. Physiker und Chemiker. Nach dem Englischen bearbeitet von H. Göt. Leipzig, Barth. M. 2.

Solomay, C., Lehrbuch der anorganischen Chemie für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Halle, Feig. M. 2. 40.

Wagner, C., Ueber das Vorkommen und die Bedeutung des Gerbstoffes bei der Gerbstoffe. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —. 80.

Wagner, P., Beitrag zur Logikologie d. aus den Aconitum Napellus-Indolen dargestellten reinen Alkaloids Aconitum crystallatum purum und seiner Zerlegungsprodukte. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Unter Leitung von C. Mund, F. Geyerseder, G. Fiedel hgsg. von F. Poste. 1. Jahrg. 1. Hft. Berlin, Springer. M. 10.

Ziegler, C. A., Die Analyse des Wassers. Stuttgart, Enke. M. 3.

### Astronomie.

Ganser, A., Das Ende der Bewegung. Fortsetzung der „Kosmogonie“. Graz, Lechner & Kubitsch. M. 1.

Ker, J., Weiter Ausbildung der Laplace'schen Nebularhypothese. 2. Ausg. Leipzig, Spamer. M. 12.

Ueber die Entleerung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen. — 2. Ausgabe. Leipzig, Spamer. M. 1. 80.

Schmidt, F. S. v., Astronomische Aufträge eines Amateurs der Naturwissenschaft. 1. Hft. Leipzig, Rauden. M. —. 80.

Valentin, W., Der gestirnte Himmel. Stuttgart, Enke. M. 6.

### Geographie, Ethnographie, Reiseberichte.

Baumgarten, J., Deutsch-Afrika und seine Nachbarn im schwarzen Erdteil. Berlin, Damm. M. 5.

Boguslawski, F. S. v., u. D. Krummel, Handbuch der Oceanographie. 2. Bd. Die Bewegungsformen des Meeres von D. Krummel. Stuttgart, Engelhorn. M. 15.



- Wäster, R.**, Von Sanibar zum Tanganjika. Briefe aus Ostafrika. Nach dem Tode des Verfassers mit einer biographischen Skizze hrsg. von G. Scholow. Leipzig, Brodhaus. M. 4.
- Forderungen** zur deutschen Landes- und Volkskunde, hrsg. von A. Kirchhoff. 2. Bd. 4. Hft. Geologiebau und Oberflächengestaltung der Südschleichen Schwed. Von U. Jettner. Stuttgart, Engelhorn. M. 5. 25.
- Holborn, A.**, Ueber die Bedeutung vom Tagesmittel, welche die Definitionen und die Horizontaltendenz zu verschiedenen Tageszeiten aufweisen, und über die jährliche Periode derselben. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1. 40.
- Kierpert, S.**, Ueberlieferungen der Verbreitung der Deutschen in Europa. 1: 3 000 000. Berlin, Reimer. M. 2.
- Pend, W.**, Das Deutsche Reich. Mit einer Einleitung: Europa im allgemeinen von A. Kirchhoff. Leipzig, Freytag. M. 30.
- Wostokow, S.**, Die Wolga und ihre Ufer. Geologische, ethnographische, hydro- und orographische nebst Mittheilungen über das Klima des Wolgagebietes. Leipzig, Gressner & Schramm. M. 10.
- Veröffentlichungen** des königl. preuss. geodätischen Instituts. Preussisches Nivellement der Elbe. 3. Mittheilung. Ausgeführt und bearbeitet von W. Seibt. Berlin, Stankelewig. M. 9.
- Wieslodi, G.**, Zur Volkskunde der transilvanischen Zigeuner. Hambourg, V. Kistner. M. —. 80.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen** der kais. k. k. geologischen Reichsanstalt. 11. Bd. 1. Abthlg.: Die Karbonifera der Schieferungen. Von D. Stur. 2. Abthlg.: Die Paläozoica der Karbonifera der Schieferungen. Wien, Hölder. M. 100.
- Brauns, D.**, Einleitung in das Studium der Geologie. Stuttgart, Enke. M. 5.
- Kittl, C.**, Die Miozenablagerungen d. Ostarr. Karwiner Steinkohlenreviers und deren Fauna. Wien, Hölder. M. 7.
- Kraus, G.**, Beiträge zur Kenntnis fossiler Hölzer. Halle, Vieweg. M. 2.
- Reuf, G.**, Zur geologischen Kenntnis der südl. Rhön. Würzburg, Stachel. M. 3.
- Noth, J.**, Allgemeine und chemische Geologie. 2. Bd. 3. Abthlg. Kryptalminische Schiefer und Schmelzgesteine. Berlin, Vieweg. M. 9.

### Meteorologie.

- Drechsler, A.**, Der Witterungsverlauf zu Dresden 1828—1885, berechnet aus den meteorologischen Tagebüchern des königl. mathematisch-physikalischen Salons zu Dresden. 2. Ausg. Dresden, Baensch. M. 15.
- **Dieselbe**, 1829—1885. Dresden, Baensch. M. 5.
- Harlacher, A.**, Die hydrometrischen Beobachtungen im Jahre 1886. Tabellarisch und graphisch dargestellt. Prag, Galve. M. 3.
- Jahresbericht** des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden, nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsbeobachtungen am Rhein und an seinen größten Nebenflüssen für das Jahr 1886. Karlsruhe, Braun. M. 5.
- Woldermann, G.**, Dresdens Klima. Ein Beitrag zur Klimatologie mit einer graphischen Darstellung. Dresden, Schwarz. M. —. 50.

### Botanik.

- Vaenig, C.**, Grundzüge für den Unterricht in der Botanik. Bielefeld, Velhagen & Klasing. M. 1.
- **Lehrbuch** der Botanik in populärer Darstellung. 5. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. M. 2. 75.
- Engel, A.**, u. K. Kraus, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 12. Hft. Leipzig, Engelmann. Suhr. Nr. M. 1. 50.
- Gortschirke, D.**, Die Botanik. M. 1. 1885—1886. Leipzig, Mayer. M. 4.
- Goeblitz, F.**, Die Felsenpfl. ihre Arten und ihre Kultur. Berlin, Parey. M. 20.
- Handbuch** der Botanik. Hrsg. von A. Schenk. 3. Bd. 2. Hälfte. Breslau, Krowardt. M. 18.
- Loew, C.**, Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 1. Th. Breslau, Girt. M. 1. 80.
- Solms-Laubach, F.**, Ueber die Einleitung in die Paläobotanik vom botanischen Standpunkt aus. Leipzig, A. Felsig. M. 17.
- Soyb, W.**, Ueber einige niedere Algenpilze (Phycomyceten) und eine neue Methode, ihre Keime aus dem Wasser zu isolieren. Halle, Vieweg. M. 2. 40.
- Zwanziger, G.**, Vergleichnis der in Rärten vorkommenden deutschen Pflanzennamen. Klagenfurt, Kleinmayr. M. 1. 20.

### Zoologie.

- Abhandlungen** und Berichte des k. zoologischen und anthropologisch-ethnographischen Museums zu Dresden 1886/1887, hrsg. von A. W. Meyer. Nr. 5. Die indisch-australischen Myriopoden. I. Chilopoden. Von G. Haase. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 20.

- Arbeiten** aus dem zoologischen Institut zu Graz (Sep.-Abdr.). 2. Bd. Nr. 1 u. 2. 1. Zur Entwidlungsgeschichte der Knochenfische (Aberiden). 2. Th. Morphologische Ergebnisse. Von S. J. H. M. 4. — 2. Keimzelle u. Keimblatt. Von U. Reischer. M. —. 60. Leipzig, Engelmann. M. 4. 60.
- Beneden, C. van, u. Ch. J. J. van, Recherches sur la morphologie des Tuniciers.** Leipzig, Engelmann. M. 20.
- Glück, A.**, Ueber Lemaecus Nematostomus Cls. und die Familie der Nematostomidae. Wien, Hölder. M. 5.
- **Schlusswort** zu Prof. G. Kay Vankester's Artikel Linnaeus an Arachnid und die auf denselben gegründeten Prämissen u. Unklarheiten. Wien, Hölder. M. —. 30.
- **Ueber Apodemes Latreillei** Edw. n. die Tanaisiden. Wien, Hölder. M. 12.
- Demuth, A.**, Das Seitenorgan der Remetinen. Wien, Hölder. M. 20.
- Grobler, B.**, Zur Konchylienfauna von China. Wien, Hölder. M. 1. 60.
- Grobler, C.**, Zur Morphologie des Fußes der Pteropoden. Wien, Hölder. M. —. 80.
- Gundel, G.**, Ueber einen Fall von Pseudo-Hermaphroditismus femininus. Marburg, Elwert. M. 1. 20.
- Heute, M.**, Handbuch und Anleitung zum Studium der Anatomie des Menschen. 1. Aufl.: Muskeln, Knochen u. Gelenke. Berlin, Hirschwald. M. 16.
- Kalender** für Kunst-Viehhaber, -Züchter und -Aussteller auf d. J. 1888. Hrsg. von R. v. Schmiedeberg. Leipzig, Vieweg. M. 1. 50.
- Keller, C.**, Grundriss der Zoologie für den öffentl. u. privaten Unterricht. 2. Aufl. Leipzig, Winter. M. 3.
- Krömer, F.**, Das Schwarzmilch, dessen Naturgeschichte, Jagd, Fang etc. Eri. M. 2. 40.
- Mall, J. P.**, Die Blut- und Lymphwege im Dünndarm des Hundes. Leipzig, Gieseler. M. 5.
- Mayer, S.**, Histologisches Taschenbuch. 9. Hälfte m. Abbildg. Prag, Dominicus. M. 3. 20.
- Pabst, M.**, Die Groß-Schuppenflügel (Macrolepidoptera) b. umgegend d. Genua und ihre Entwidlungsgeschichte. 2. Th. C. Noctuae (Schmetterl.). Genua, Witt. M. 1.
- Pelzel, A.**, u. d. v. Lorenz, Typen der ornithologischen Sammlung d. k. f. naturhistorischen Hofmuseums. 1. Th. Wien, Hölder. M. 1. 20.
- Seitz, W.**, Zoologie für Lehrer- und Lehrerin-Bildungsanstalten. 2. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 68.

### Physiologie.

- Braune, W.**, u. O. Fischer, Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Leipzig, Gieseler. M. 1.
- **Untersuchungen** über die Gelenke d. menschlichen Armes. Leipzig, Gieseler. M. 5.
- Ehrenthal, M.**, Kritisches und Experimentelles zur Lehre vom Flüssigkeitsschmelz im Auge. Königsberg, Koch & Neimer. M. 1. 20.
- Jahresbericht** über die Verbreitung von Tierischen im Deutschen Reich. 1. Jahrg. 1886. Berlin, Springer. M. 10.
- Mann, F.**, Physiologie d. Menschen u. d. Säugetiere. 2. Aufl. Berlin, Hirschwald. M. 14.
- Steinbrügge, G.**, Ueber sekundäre Sinnesempfindungen. Antrittsrede. Wiesbaden, Bergmann. M. —. 80.
- Strohmayer, F.**, Die Ernährung d. Menschen und seine Nahrungs- und Genussmittel. Wien, Gröller. M. 4.

### Anthropologie.

- Barian, A.**, Die Welt in ihren Spiegelungen unter dem Wandel des Völkergedankens. Prolegomena zu einer Gedankenethik. Berlin, Mittler & Sohn. M. 9.
- **Ethnologisches Wörterbuch** mit erläuterndem Text. Zugleich als Illustrationen beigegeben zu dem Werke: Die Welt in ihren Spiegelungen unter dem Wandel des Völkergedankens. Berlin, Mittler & Sohn. M. 12; für die Abnehmer d. Hauptwerkes M. 6.
- Gell, F. C.**, Handbuch zu e. methodisch. Lektunde und Anthropologie. 1. V. Gell. Leipzig, Brandt. M. 3.
- Lehmann, G.**, Die Leiden d. Europäers im afrikanischen Tropenklima. Die Mittel zu deren Abwehr. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 2.
- Mauz, J.**, Die Hängelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee. Stuttgart, Enke. M. 36.
- O'Sborne, W.**, Das Beil und seine typischen Formen in vorhistorischer Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte d. Beiles. Dresden, Barnack & Lehmann. M. 10.
- Rüding, A.**, Ueber künstlich deformierte Schädel u. Schiene v. Südseeinsulanern (Neue Hebriden). München, Franz. M. 1. 50.
- Snell, R.**, Vorträge über die Abkühlung d. Menschen. Hrsg. von R. Seydel. Leipzig, Arnold. M. 2. 50.
- Wofinski, M.**, Das prähistorische Sdangzwert v. Vengpel, seine Erbauer und Bewohner. 1. Hft. Budapest, Kallan. M. 6.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Das **Phonoskop** von Georg Förschhammer in Kopenhagen läßt mit dem Auge wahrnehmen, ob ein in daselbe geleiteter Ton die richtige Schwingungszahl hat. Ein Gesangslehrer z. B. kann seinen Schülern augenscheinlich zeigen, was sie seinem Worte und ihren eigenen Ohren

oft nicht glauben, daß ihr gesungener Ton zu hoch oder zu tief ist und zwar um viel oder wenig Schwingungen; ein Taubstummer kann aus dem Apparat sehen, um wieviel er seine Brustthätigkeit verändern muß, wenn er den verlangten Ton genau treffen will; Förschhammer hat einen



solchen eine reine Skala fingen gelehrt; in Taubstumm-  
instituten sind solche Uebungen sehr geeignet, die Sprech-  
stimme zu verbessern, weshalb das Instrument in manchen  
Stummheimschulen schon im Gebrauch ist. Königs Flam-

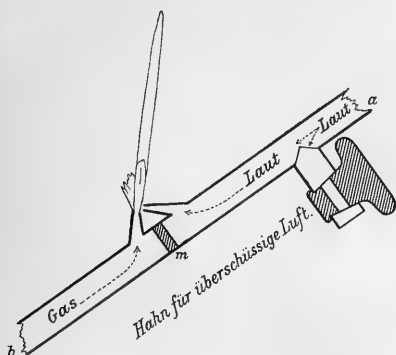


Fig. 1. Flammenapparat des Forchhammer'schen Phonostops.

menzeiger zeigt ebenfalls die Schwingungen eines Tones  
im rotierenden Spiegel, und der Interferenzflammenzeiger  
läßt beim Zusammenklang zweier Töne auch die Differenz  
der Schwingungszahlen erkennen; eine praktische Anwend-

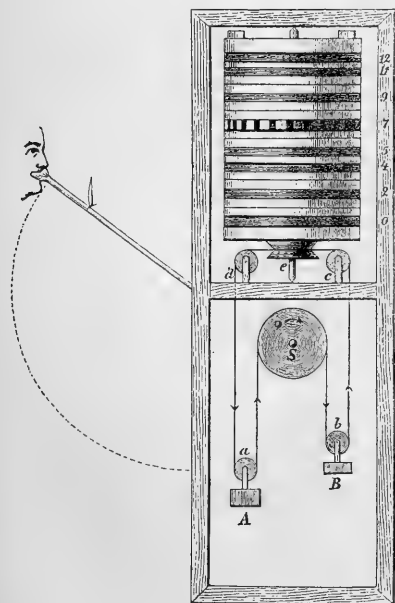


Fig. 2. Die Trommel des Forchhammer'schen Phonostops.

barkeit hatten diese Apparate aber nicht. Sie gaben Forch-  
hammer zwar den Fingerzeig zur Benutzung der Flammen-  
zuckungen; die Erzeugung dieser Zuckungen geschieht aber in  
dem neuen Apparat auf eine ganz andere und viel sicherere

Weise als durch Königs Membrankapseln, und zum Sicht-  
barmachen der Schwingungen dient in sinnreicher Weise  
die stroboskopische Methode durch eine rotierende Trommel  
und nicht durch den Spiegel. Die Ähnlichkeit des alten  
mit dem neuen Apparat liegt also lediglich in der Ver-  
nuthung der Flamme.

Wer mit den im Princip vorzüglichen Königschen  
Flammenzeigern gearbeitet hat, weiß ihre praktische Nüt-  
lichkeit zu schätzen. Wenn man bei Schulversuchen nach  
einem Jahre wieder an sie kommt, sind gewiß einige oder  
alle Kapselmembranen verdorben, verdorrt oder verfault,  
die Versuche gehen nicht. Gewiß hat gerade deshalb Forch-  
hammer die Membranen ganz beseitigt.

Sein Flammenapparat ist in Fig. 1 dargestellt. Das Gas-  
und Tonrohr a b trägt an seinem oberen Ende, jenseits a,  
ein Mundstück zur Einführung des Tones und steht unten  
mit einer Gasleitung in Verbindung; eine feststehende Metall-  
scheibe m teilt das Rohr in zwei Zelle. Etwas unterhalb  
und oberhalb dieser Scheibe sind zwei schiefe Ansaugröh-  
ren; das untere gibt eine kleine, schiefe Flamme, in welche  
das obere Röhren die wellenbewegte Luft des Tonrohrs  
in abwechselnden Stößen und Rückflüssen einführt. Da-  
mit die Flamme nicht bei jedem Luftstoße verlösche, wird  
sie etwas oberhalb ihres unteren Endes von den Luft-  
stößen getroffen; außerdem kann durch einen Luftbahn  
die Luftwirkung auf die Flamme nach der Tonstärke re-  
guliert werden; ein sehr starker Ton kann ebenfollgt mit  
weit geöffnetem Luftbahn wirken, wie ein sehr schwacher  
mit fast geschlossenem Hahn; so ist dafür gesorgt, daß jeder  
Ton die Flamme im Tempo seiner Schwingungszahl in  
Zuckungen versetzt, z. B. das kleine c nach der Potenzen-  
stimmung in 128. Ein Hohlspiegel wirft das Licht der  
zuckenden Flamme auf den zweiten Haupttheil des Appa-  
rates, die rotierende Trommel.

Die Wirksamkeit dieser Trommel ist wahrhaft über-  
raschend und neu. Sie ist mit Papier bekleidet, auf welches  
mehrere tausend schwarze Vierecke in um die Trommel  
ziehenden Kreisen abgedruckt sind; in jedem Kreise, der  
einem bestimmten Tone zugeteilt ist, haben die Vierecke  
gleichen Abstand; die Abstände sind in den verschiedenen  
Kreisen nach der Tonhöhe verschieden, und in ihrer ge-  
nauen Abmessung liegt eine nicht unerhebliche Schwierig-  
keit und ein Hauptverdienst des Erfinders. In Fig. 2,  
welche die Einrichtung der Trommel wiedergibt, sind zwölf  
solcher Kreise sichtbar; einzelne erscheinen grau, wie sie  
alle bei Tage und im Halbdunkel erscheinen, wenn die  
Trommel rotiert, weil dann das Viereckschwarz und das  
Zwischenweiß sich mischen; in einem sind die schwarzen  
Quadrate sichtbar. Ebenso sind sie trotz der Rotation  
in aller Ruhe sichtbar, sowohl im Dunkeln wie im  
Halbdunkel, wenn der eingefungene Ton mit der Schwin-  
gungszahl des betreffenden Kreises genau stimmt. Hier  
sind wir an der interessantesten Stelle der ganzen Sache,  
die jedoch leicht zu erweisen ist. Denn erblicken wir von



den vier Vierecken a, b, c, d beim Aufblitzen der Flamme  
z. B. die drei a, b und c für eine sehr kurze Zeit, deren  
Eindruck jedenfalls länger dauert als die folgende Licht-  
pause, so sind nach dieser Pause bei genauer Nichtigkeit  
des Tones die drei Vierecke b, c und d an die Stelle von  
a, b und c gelangt; wir sehen also die drei Vierecke im-  
mer an derselben Stelle, d. h. ruhig. Stimmt dagegen  
der Ton nicht mit der Schwingungszahl des Kreises, ist  
er z. B. einige Schwingungen höher, sind also die Perio-  
den, also auch die Lichtpausen kleiner, so sind b, c und d  
noch nicht ganz an die Stelle von a, b und c gelangt, sondern  
befinden sich noch etwas rechts davon; die drei Vierecke  
scheinen sich also langsam nach rechts zu bewegen: ein zu hoher  
Ton bewegt die Quadrate entgegengekehrt, ein zu tiefer  
mit der Rotation; die Bewegung ist um so rascher, je  
verschiedener der eingeführte Ton von der Potenzenstimmung  
ist. Nachdem das Wesentliche des Apparates wohl  
genügend ausgeführt ist, können wir noch bemerken, was

aus der Erklärung folgt, daß die Rotation sehr regelmäßig sein muß, was durch fallende Gewichte A und B, das Rollenwerk a, b, c, d, e, das Schwingrad S und ein Windfangrad bewirkt wird.

Prof. Dr. Kets.

**Chemische Gärten.** Die unter diesem Namen bekannte hübsche chemische Decoration wird nach Sulzer (Znd.-Bl.) am besten und haltbarsten auf folgende Weise hergestellt: Auf den Boden der betreffenden, am besten mit Dedel versehenen Gläser (z. B. große Fischballons) kommt eine circa 2–3 cm hohe Schicht grober, aus alten Gläsern hergestellten Glasplitter. Dieselben erweisen sich zweckmäßiger als Sand, da die Silikate dieselben später zu einem in hübschen Farben und Zeichnungen schimmernden achgartartigen Untergrund verschmelzen. Auf die Glasplitter gießt man das im Verhältnis von circa 1 Wasserglas zu 3 Teilen Wasser gemischte Liquidum bis zur Höhe des Deckelrandes und bringt dann die verschiedenen Salzkristalle in Abständen von circa 3–4 cm und richtig gruppiert zwischen die Splitter, am besten mit Hilfe eines Glasstabes. Man erhält hübsche chemische Gärten, indem man in die Mitte des Glases, ziemlich nahe beisammen, Eisenvitriolkristalle von der Größe einer Haselnuß und im Kreise herum mittelgroße Kristalle von Kupfervitriol abwechselnd mit Alaunkrystallen placiert. Das Glas stellt man dann ruhig hin. Nach Verlauf einiger Minuten teimt der Same schon, und zwar wachsen zuerst aus dem Eisenvitriol, später aus dem Alaun und zuletzt aus dem Kupfervitriol seine weisse Fäden heraus, von deren Spitzen man fortwährend feine Strömungen ausgehen sieht, die gleichsam zu den wunderlichsten Gebilden zu erstarren scheinen. Erst später nehmen die moos- und stämmchenartigen Silikate die bleibenden Farben der betreffenden Metalle an, d. h. die Eisenbäume werden olivengrün, die Kupfergebilde blaugrün, die Alaunsilikate bleiben selbsttrockend weiß. Aus Chymalaun konnte Verfasser keine besondere Nuance herausbringen. Nimmt man unter die Kristalle einen oder zwei große Kupfervitriolkristalle, so wachsen aus ihnen oft wunderbare bizarre und groteske Bildungen heraus, oder werden besser herausgeschoben, die den chemischen Gärten viel Freude abgewinnen lassen. Die Silikate wachsen bis an die Decke der Flüssigkeit, verbreiten sich dort zu größeren und kleineren „Plaques“, aus denen oft wieder wunderliche tropfsteinartige Bildungen niederwärts wachsen. Diese Dedeln läßt man ruhig liegen, solange nicht Gefahr vorhanden, daß sie niederfallen und die Gebilde zerstören könnten. In diesem Falle holt man sie mit einem Löffel behutsam heraus. Nach 5–6 Tagen ist die Vegetation meist üppig genug, um sie zu unterbreiten und zu konservieren. Man ersetzt die Wasserglaslösung durch reines Wasser mittels gleichzeitigen vorsichtigen Ein- und Abhebers, wobei selbstverständlich der Luftaustausch bis zum Grunde des Glases gehen muß. Das Auswaschen geschieht nicht zu kurze Zeit, am Ende ersetzt man das kalte durch gefochtes, noch warmes Wasser. Wird nicht gehörig ausgewaschen, so bilden sich mit der Zeit am Grunde des Glases unelendliche Wolfenbüschchen, die den Effekt des Gartens sehr stören. Man kann sie allerdings auch bei ungenügendem Auswaschen vermeiden, wenn man die Flüssigkeit mit einigen Tropfen Salzsäure sauer macht; mit der Zeit jerschen sich dann aber die Silikate, die Flüssigkeit färbt sich durch Chlorcupfer blaugrün, und die Vegetation erscheint ganz weiß — was sich übrigens unter verschiedenen Gläsern zur Abwechslung gar nicht übel ausnimmt. D.

**Einfacher Versuch zur Demonstration des Dulong-Petit'schen Gesetzes.** Das Gesetz von Dulong und Petit, nach welchem die specifischen Wärmen der festen Elemente im umgekehrten Verhältnis ihrer Atomgewichte zu einander stehen, erläutert Hofmann mit Hilfe eines Apparates, welcher aus zwei großen, genau gleichen Thermometern besteht, deren Quecksilberbehälter die Form von Hohlzylindern besitzen. Bringt man in die Hohlzylinder der

beiden Thermometer zwei auf gleiche Temperatur erhitzte Metallstücke, deren Gewichte im Verhältnis ihrer Atomgewichte zu einander stehen, z. B. einen 414 g schweren Bleistab und einen Zinkfingerling, welchem man dieselbe Oberfläche gegeben hat, wie ihn der Bleistab besitzt, im Gewicht von 130 g, so zeigt sich, daß das Quecksilber in beiden Thermometern in gleichem Maße steigt, ein Beweis dafür, daß das Produkt aus Atomgewicht und specifischer Wärme bei beiden Metallen gleich groß ist.

Etwas weniger präcis, aber mit sehr einfachen Hilfsmitteln kann das Gesetz der gleichen Atomwärmen nach C. Schall (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XX, 915) in folgender Weise demonstriert werden: Zwei Stäbe von Zink und Zinn, deren Gewicht genau gleich ist, werden auf dieselbe Temperatur (150–170°) erhitzt und schnell in zwei Kästen aus Paraffin gelegt, welche man sich leicht aus einer käuflichen Tafel dieser Substanz zurechtschneidet. Zink und Zinn werden so überall eng von Paraffin umschlossen und schmelzen von demselben eine ihrer Wärmekapazität proportionale Masse, welche durch ein Loch am Boden des etwas geneigt stehenden Behälters in untergestellte Bechergläser abfließt. Damit dies möglichst ungehindert vor sich geht, ruhen die Metalle nicht direkt auf dem Boden der Kästen, sondern auf zwei dünnen Holzstäbchen. Da das Atomgewicht des Zinks etwa das doppelte von demjenigen des Zinns vorstellt, so liefert dieses etwa nur die Hälfte an abtropfendem Paraffin. Al.

**Als „Radiamikrometer“** führt S. Klatfch im „Anat. Anz.“ ein neues Okularmikrometer zum genauen Messen und zum getreuen Abzeichnen zahlreicher mikroskopischer Objekte in die mikroskopische Leinwand ein. Schaut man durch das Mikroskop, so erblickt man das Gesichtsfeld von zwei aufeinander senkrechten Durchmesser in vier Quadranten zerlegt. So entstehen vier Haupttrabien, deren jeder vollständig mit einer Mikrometerteilung versehen ist, bis zu einer Entfernung von 10 Teilstichen vom Centrum. Innerhalb dieser Grenze bleiben, um das Bild nicht zu verwirren, zwei Radien ganz von Teilungen frei, von den beiden andern trägt ein Teilstrich 1–5, der andere 5–10. Maßstäbe sind gänzlich fortgelassen. Jeder Quadrant wird wieder durch einen ungetheilten Nebenradius halbiert. — Lithographierte Zeichnungsmata von ca. 20 cm Durchmesser tragen in blauer Farbe die Einteilung des Gesichtsfeldes.

Die Benutzung ist einfach. Man stellt einen besonders markanten Punkt des Objektes oder eine beliebig ausgewählte Stelle in den Mittelpunkt ein und läßt dann die Grenzen des Objektes an den Haupttrabien ab. Die Werte bezeichnen man auf dem Schema. Dann dreht man das Okular um 45°, so daß nunmehr die Nebenradialen auf die vorher von den Haupttrabien bedeckten Punkte fallen. Jetzt liest man wieder ab und schlägt mit dem Zirkel die gewonnenen Werte auf den Nebenradius des Schemas ab. Nun hat man acht fixe Punkte, die meist zur genauen Umschreibung des Objektes ausreichen. Doch kann man noch weitere Radialen aufnehmen. Der eine Abstand nämlich trägt solche, die 10°, 15° und 20° zwischen sich fassen. Als Beispiele für die Verwendung des Instruments nennt Klatfch die Beobachtung von Leuchtgenveränderungen bei amöboider Bewegung, Schrumpfung von Säugtieriern bei Zusatz von Reagentien, Bestimmung der Durchmesser der einzelnen Kugeln einer Morula zc. Auch ist das Instrument zur Winkelmessung verwendbar. Angefertigt wird dasselbe vom Optiker R. Nagel, Berlin NW, Philippstraße 21, welcher eingekaufte Okulare mit Teilung versieht oder besondere Okulare mit Teilung herstellt. Der Preis der Teilung beläuft sich auf etwa 12 M. M.—s.

**Filzweissplatten zur Befestigung zootomischer Präparate.** Zur Befestigung zootomischer Präparate, wozu, von Holz- und Wachsplatten abgesehen, am meisten wohl die eleganten Glasplatten dienen, empfiehlt Demitz in Berlin, da auch die Glasplatten bei feineren Präpa-

raten ihre Nachteile haben, neuerdings Platten von weißen Filzstücken, welche man mit Eiweiß trinkt (Zoolog. Anzeiger). Hühnereiweiß wird vom Gelben abgesehen und einige Tage an einem warmen Ort, z. B. am Herd, in sehr dünner Schicht in flachen Tellern gehalten, bis es recht dickflüssig geworden ist. Will man es nicht gleich verwenden, so läßt man es ganz eintrocknen und löst es vor dem Gebrauch in kaltem Wasser. Mit diesem eingedickten oder gelösten Eiweiß wird ein Stück weichen, feinen Wollfäden, wie ihn in Berlin z. B. die Filzfabrik von Eisenberg & Struß, Neue Friedrichstraße 47, führt, durch Drüden und Kneten vollständig getränkt. Steht nur grober, weißer Filz zur Verfügung, so bewegt man ihn über einer Spirituslampe und entfernt durch Schlagen mit der flachen Hand die vorstehenden verkohlten Haare. Das getränkte Filzstück wird sodann zwischen zwei Stücke von starkem Fensterglas gelegt, die vorher auf der dem Filzstück zugekehrten Seite bei vorsichtiger Erwärmung ganz dünn mit weichem Wachs überzogen wurden, und so fest mit einem Bindfaden umwickelt, daß keine Luftschicht zwischen Wachsfläche und Filz sich befindet. Das Ganze wird dann eine Viertelstunde in kochendes Wasser gebracht, in welches es vorher, um Springen durch zu rasches Erhitzen zu verhüten, einige Mal eingetaucht wurde. Nach Durchschneidung des Bindfadens lassen sich die Glasstücke leicht abschieben, worauf die Filzeiweißplatte mit Messer und Lineal befeuchtet wird.

Statt des Hühnereiweißes kann man das käufliche Albumin verwenden, welches in kaltem Wasser in der Weise gelöst wird, daß die Lösung dickflüssig ist und keine Stüde mehr enthält. Den nicht besonders anscheinlichen, weißen Filzeiweißplatten läßt sich durch Färben ein besseres Aussehen verleihen. Es geschieht dies, indem man das Eiweiß mit einem Farbpulver verreibt, wozu natürlich nur Substanzen gewählt werden dürfen, welche in Alkohol nicht abfärben; mit Ruß färbt man schwarz, mit Zinnober und Rennige rot, am meisten zu empfehlen ist die Gelfärbung durch Ocker.

Die Aufbewahrung der Filzeiweißplatten bis zur Verwendung geschieht in 95prozentigem Alkohol. Sie vertragen heißes und kaltes Wasser, Sublimat, Chromsäure, wie auch den stärksten Spiritus. Die Gelfestigkeiten, mit denen die Präparate auf den Platten befestigt werden, sitzen desto fester, je dickflüssiger das Eiweiß war. — p.

**Ueber die Präparation der Orchideen für Herbarien** macht Robert Hegler in der „Deutschen Botanischen Monatschrift“ einige Mittheilungen. Bekanntlich verlieren die meisten Orchideen beim gewöhnlichen Pressen mehr oder weniger die Farbe. Man sucht diesem Uebelstande durch Eintauchen der frischen Pflanzen in heißes Wasser zu begegnen. Dies Verfahren ist aber sehr umständlich, da in den ersten Tagen mindestens ein, zwei bis dreimaliger Wechsel der Pressbogen notwendig ist, und empfiehlt sich eigentlich nur für das Einlegen der Knollen. Sehr schöne Resultate erzielte aber Hegler mit Salicylsäure, welche besonders den roten Farbstoff sehr schön konserviert und auch der Blüte eine feurigere Farbe verleiht. Man trinkt entfettete Baumwolle mit einer Lösung von 1 Teil Salicylsäure in 14 Theilen Alkohol und hüllt die Blüte darin ein; beim Umliegen der Pflanzen wird die Baumwolle nicht erneuert. Die von Hennings angegebene Methode des Einlegens der Pflanzen in eine Lösung von schwefeliger Säure (gesättigte Mischung von 4 Theilen Wasser und 1 Teil Spiritus) gibt zwar teilweise vorzügliche Resultate, aber nur wenn man die richtige Zeitdauer der Exposition trifft, was ziemlich schwer ist. Hegler verwendete daher eine schwächere, mit Salicylsäure versetzte Lösung. 400 g Wasser werden vollständig mit schwefeliger Säure gesättigt, hierauf 400 g Wasser zugegeben und eine Lösung von 20 g Salicylsäure in 200 g Alkohol zugefügt. Die Zeitdauer der Exposition ist für diese Lösung bei normal entwickelten Pflanzen etwa folgende: 5–10 Minuten bei *Spiranthes autumnalis* und *S. aestivalis*, *Goodyera repens*, *Herminium monorchis*; 20–30 Minuten bei *Cypripedium calceolus*, *Listera ovata*, *Epipogon Gmelini*, *Ophrys muscifera*, *O. apifera*, *O. arachnites*, *Gymnadenia Conopsea*, *G. alba*; 30–60 Minuten bei *Epipactis latifolia*, *E. atrorubens*, *E. palustris*, *Cephalanthera rubra*, *C. grandiflora*, *Orchis maculata*, *O. militaris*, *O. ustulata*, *O. morio*, *O. mascula*, *O. Spitzelii*, *Anacamptis pyramidalis*, *Himantoglossum hircinum*; 2–4 Stunden bei *Orchis globosa*, *Platanthera bifolia*, *Neottia Nidus avis*, *Orchis fusca*, *O. latifolia*, *O. angustifolia*.

Unter Beobachtung dieser Expositionszeiten erreicht Hegler mit obiger Lösung die besten Resultate, und er glaubt, daß diese Flüssigkeit zum Präparieren der Orchideen am geeignetsten ist. M—s.

## V e r k e h r .

### Fragen und Anregungen.

Herrn A. D. in Kiel. Das Wort „Kastanie“ als Bezeichnung eines gewissen, einer Verhärtung gleichenden Theiles des Pferdehufes wird wohl auf jemanden den Eindruck sogenannter Volksetymologie machen, wobei einem treffenden, aber ungewohnten Worte ein gebräuchliches, aber keinen Sinn gebendes Wort von ähnlichem Klang substituiert wurde. In der Voraussetzung, daß diejenigen auf das Pferd bezüglichen Worte, welche einer höheren Kulturstufe, einer feineren Beobachtung entsprechen, der Heimat der höheren Pferdekultur, d. i. dem Oriente, entstammen könnten, suchte ich nach Vermögen alle hebräischen Worte auf, welche Verhärtung, Radheit, Zeichen, Rinne zc. bezeichnen konnten, und fand als einziges halbwegs entsprechendes Wort

קָשָׁה, Kaseh, hart sein. Dies weist aber auf ein mindestens sehr ähnlich klingendes arabisches Wort hin. — Ueberhaupt scheinen die semitischen Sprachen auch auf dem Gebiete der Naturkunde den Schlüssel zu manchem sonst rätselhaften Worte zu bieten. Dag . . . dag, der Fisch, erinnert an Gadus, wie im Deutschen Kiz . . . zick mit Ziege zusammenfällt. Peri, die Frucht, von parach = sprossen, erblühen, erinnert gleichzeitig an Prunus, Pirus

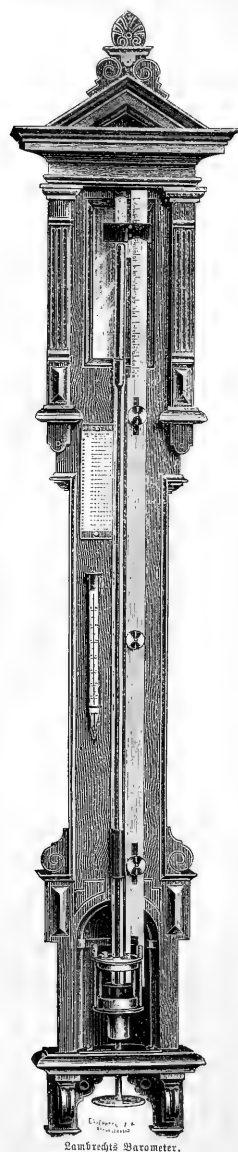
und Persica, wobei Persica übermaß als Volksetymologie erscheint. Thannin (eine Pluralform), den Luther Walsch nennt, bedeutet wohl die scharenweise lebenden Thunfische. Schathal, der Reis, erinnert gleichzeitig an Schote und an den wohl auch in der orientalistischen Lektüre verwendeten Schachtelhaln. Tapuah (wobei das p als f gesprochen wird), der Apfel, erinnert an den Tafelapfel, und es wäre leicht, noch eine Reihe derartiger Analogien anzuführen. Daß die Namen der Speereien grobkörnigen arabischen Ursprungs sind, gleich den Speereien selber, ist ja bekannt. Bistor Hehn hat sehr schöne Wortanalysen auf Grund des Lateinischen und Griechischen geliefert. Besteht ein Werk, das die semitischen Sprachen dem Naturhistoriker nutzbar macht?

Preßburg.

A. v. Fuchs.

Herrn B. R. in Moskau. Als ein vortreffliches Barometer können wir Ihnen das Normalbarometer von Lambrecht in Göttingen aus eigener Erfahrung empfehlen. Bessere Barometer sind bekanntlich so difficult zu behandeln, daß sie nach jedem Transporte der Hilfe des Medanters bedürfen, um wieder vollkommen leistungsfähig zu werden. Lambrecht ist es aber gelungen, ein Normalbarometer mit einem Nöbrenfaser von 8–10 mm herzustellen, welches bei der denkbar einfachsten Ver-

packung Post- und Bahnversendung unbeschädigt übersteht, in buchstäblich vollständig gebrauchsfähigem Zustande eintrifft und gar keiner anderen Behandlung bedarf, als lotrecht aufgehängt und auf den Nullpunkt der Skala eingestellt zu werden, eine Arbeit, die eigentlich jeder Ableseung vorausgehen soll. Das Rambold'sche Barometer hat ein aus Schmiedeeisen und Glas solid konstruiertes Gefäß, welches durch eine Schraube auf und nieder bewegt werden kann und in Verbindung mit anderen Einrichtungen, die hier zu beschreiben überflüssig ist, einen luft- und quecksilberdichten Verschluss sowohl der Röhre wie des Gefäßes selbst gestattet. Außerdem ist Bedacht darauf genommen worden, daß Ausdehnung und Zusammenziehung des Quecksilbers, die während eines längeren Transports durch Temperaturschwankungen hervorgerufen werden, durch selbstthätig wirkende Vorrichtungen gefahrlose Ausgleichung finden. Die vernickelte Stahlskala läuft unten in zwei Schenkel aus, von denen der eine mit breiter Schneide in das Gefäß tritt und eine haarscharfe Einstellung auf den höchsten Punkt der Quecksilberkuppe, in der er sich spiegelt, möglich macht, während der andere Schenkel neben dem Gefäße herläuft und zu jeder Zeit die Skala, ohne daß dieselbe heruntergenommen wird, auf ihre Richtigkeit und besonders auf die Richtigkeit des Nullpunktes zu prüfen gestattet. Der Deckel des Gefäßes läßt sich hinreichend weit aufwärts schieben, um die inneren Wände des letzteren und das Quecksilber zu reinigen. Selbstverständlich gehört zu dem Instrumente auch ein Thermometer und eine Temperaturkorrektions-tabelle. Bei den



Rambold's Barometer.

sind Barometer eingelaufen, in denen sich die Quecksilberkuppen reflektieren, und außerdem ist ein Nonius bei-

gegeben, so daß sich Zehntel eines Millimeters direkt und mit absoluter Genauigkeit ablesen und Hundertstel abschätzen lassen. Sehr originell ist eine Einrichtung, durch die man befähigt wird, den Barometerstand am Fuße des Instruments, also im Sitzen abzulesen. Indem man nämlich mit der erwähnten Schraube den Nullpunkt der Skala einstellt, setzt man damit zu gleicher Zeit einen kleinen Cylinder in Bewegung, der ebenfalls die barometrische Einteilung trägt und auf dem ein fester Index den jeweiligen Stand markiert. Die bestausgerüsteten Instrumente erhalten noch mechanisch zu handhabende oder automatische Temperaturkompensationen für die beiden Ablesestellen. Die automatischen Kompensationen machen die oben erwähnte Tabelle und das Thermometer überflüssig (obgleich beide der Kontrolle wegen dennoch beigegeben werden), erhöhen die Bequemlichkeit der Benutzung und vermindern die bei allen Quecksilberbarometern vorhandene Möglichkeit, bei der Temperaturkorrektion Fehler zu machen. Die mit der Hand zu bewegenden Kompensationsvorrichtungen gewähren ganz dieselben Vorteile, nur daß man das Thermometer jedesmal vorher abzulesen hat. Diese Einrichtung verdient den Vorzug vor den automatischen Kompensationen, weil die Metallthermometer, welche jene regieren, immerhin Fehler besitzen, oder mit der Zeit annehmen können, was bei den mit der Hand zu bewegenden Apparaten ausgeschlossen ist. Für jeden Ort, wohin das Barometer versandt wird, wird der Seerheiß deselben entsprechend eine Mittellinie markiert und die grundlegende Gebrauchsregel hinzugefügt.

D.

Zu Frage 30. Es läßt sich allerdings ein Umstand anführen, welcher dafür spricht, daß der Zug in einem Rauchfange geschwächt wird, wenn das obere Ende der Luftleitung, d. i. des Rauchfanges, irgendwie, also etwa durch die Sonne, erwärmt wird. Voraussetzlich würde der Zug umgekehrt verbessert werden, wenn das obere Ende der Rauchleitung abgekühlt würde.

Denken wir uns eine Röhre von 1 qm Querschnitt und 2 m Länge. Das untere Ende der Röhre soll stark erhitzt werden, so daß die Luft dort heiß wird und zu steigen beginnt. Erhitzen wir nun die Röhre auch noch an einer anderen Stelle, beispielsweise in der Mitte, wodurch dort die Luft noch mehr erhitzt wird. Was wird das für Folgen haben? Die von unten ankommende warme Luft wird sich an der heißen Stelle noch mehr erwärmen und insofandessen ausdehnen. Was also als 1 l ankommt, wird etwa als 1,1 l weiter steigen, und wenn durch die untere Hälfte der Röhre 1000 l minder heißer Luft gestiegen sind, ist dieselbe Luftmasse als 1100 l heißere Luft durch die obere Rohrhälfte gestiegen. Wenn aber in derselben Zeit durch denselben Querschnitt ein größeres Volumen Luft strömen soll, dann muß die wärmere Luftmasse auch schneller strömen als die minder warme. An der Erwärmungsstelle expandiert sich in der That die Luft in dem Maße, als sie erwärmt wird, und hierbei drückt sie natürlich gleichmäßig sowohl nach oben als nach unten. Nach oben drückend, wirkt sie auf die erhitztere Luft beschleunigend; nach unten drückend, wirkt sie auf die emporkommende minder warme Luft verzögernd. Wir haben also den wichtigen Satz, daß eine Erhitzungsstelle in einem vertikalen Zugrohre auf die unter ihr befindliche Luft hemmend wirkt. Allerdings wird die Hemmung in unserem Falle mehr als aufgehoben dadurch, daß die obere Hälfte der Luftsäule vermöge ihres geringeren spezifischen Gewichtes den Zug wieder verstärkt. Wenn die Erhitzungsstelle aber nicht in der Mitte der Luftleitung sich befindet, sondern am oberen Ende, dann bleibt der Nachteil der Hemmung, während der Vorteil der Verstärkung des Zuges in Wegfall kommt, nachdem die erwärmte Luft nicht in der Leitung bleibt, sondern direkt in die freie Atmosphäre gelangt.

Preßburg.

A. v. Fuchs.

# HUMBOLDT.

## Neue Methode zur Bestimmung der Aberrationskonstanten.

Don

Dr. Otto Knopf in Berlin.



a die Erde in ihrer Bahn fortschreitet, während das Licht der Sterne auf sie zukommt, so sehen wir diese letzteren im allgemeinen nicht in der Richtung, in welcher sie sich wirklich befinden. Die Erscheinung ist dieselbe, wie wenn man bei senkrecht herabfallendem Regen auf einem Schiff fährt und sich in die Thür einer Kajüte stellt. Obwohl die Tropfen senkrecht herniederfallen, wird man doch naß werden, weil man in der Zeit, welche der Tropfen braucht, um neben einem vorbeizufallen, sich ein Stück vorwärts bewegt und infolgedessen mit dem Tropfen zusammenstößt. Wollte man eine Röhre, etwa den Schornstein des Schiffes, so stellen, daß die in ihn hineinfallenden Regentropfen nicht seine Wand, sondern nur seinen Boden treffen, so müßte man ihn etwas nach vorn neigen, so daß, während ein Tropfen die Höhe des Schornsteins durchfällt, infolge der Bewegung des Schiffes der Boden des Schornsteins senkrecht unter die Stelle kommt, wo vorhin seine Oeffnung war. Je schneller sich das Schiff bewegt, um so mehr muß man den Schornstein neigen und zwar, wie aus dem Vorigen ersichtlich, immer nach der Richtung hin, nach welcher die Bewegung stattfindet. Sehen wir nun an Stelle des Schiffes unsere Erde, an Stelle des herabfallenden Wassertropfens einen Lichtstrahl und an Stelle des Schornsteins das Fernrohr, so haben wir die in der Astronomie mit dem Namen der Aberration bezeichnete Erscheinung. Bewegt sich die Erde gerade auf einen Stern zu, so ist die Aberration gleich Null, ist dagegen ihre Bewegungsrichtung senkrecht zu der der Lichtstrahlen, so hat die Aberration ihren größten Wert, nämlich  $20''.45$ . Im allgemeinen wird ihr zufolge ein Stern im Lauf eines Jahres um seinen wahren Standort eine Ellipse zu beschreiben scheinen, deren große Halbachse  $20''.45$  beträgt, während ihre kleine Halbachse von der Lage des Sterns zur Ekliptik abhängt; für Sterne, welche in der Ebene der Ekliptik

liegen, ist die kleine Achse gleich Null, die Ellipse geht daher in eine gerade Linie über, für die nach dem Pol der Ekliptik zu liegenden Sterne nähert sie sich dagegen einem Kreis.

Bei den bisher angewandten Methoden wurde die mit dem Namen der Aberrationskonstanten bezeichnete Größe  $20''.45$  aus den Veränderungen bestimmt, welche der Ort eines Fixsternes während eines Jahres am Himmel erleidet. Da aber auf den Ort eines Sternes, wie er sich aus der Beobachtung ergibt, nicht nur die Aberration, sondern noch verschiedene andere Faktoren, wie Refraktion, Präcession, Nutation und die Instrumentalfehler, Einfluß haben, so muß man den Einfluß dieser Faktoren genau kennen, um ihn in Rechnung bringen und die Aberration finden zu können.

Die einzelnen seither angewandten Methoden unterscheiden sich nur dadurch, daß die Beobachtungen mit verschiedenartigen Instrumenten angestellt werden, systematische Fehler können bei jeder vorkommen. Frei dagegen von fast allen den Fehlerquellen, denen die bisherigen Methoden unterworfen sind, besonders von denjenigen, deren Einfluß sich nur schwer bestimmen läßt, ist die neuerdings von Loewy in Paris vorgeschlagene Methode. Hier werden nicht die Veränderungen der Position eines Sternes, sondern die Veränderungen der Distanz zweier passend gewählter Sterne ins Auge gefaßt. Durch zwei unter einem bestimmten Winkel gegeneinander geneigte Spiegel werden die von den beiden Sternen ausgehenden Lichtstrahlen in das Fernrohr reflektiert und der Abstand der beiden Bilder im Gesichtsfeld durch eine Mikrometerschraube gemessen. Bewegt sich die Erde nach den beiden Sternen zu, so wird die Distanz kleiner erscheinen, als sie ist, weil die Aberration, wie wir oben sahen, so wirkt, daß man das Fernrohr etwas nach der Richtung der Bewegung der Erde neigen muß. Dagegen wird die Distanz der beiden Sterne zu groß

erscheinen, wenn die Erde sich von ihnen wegbewegt. Präcession und Nutation sind ganz ohne Einfluß auf die Messung; den Einfluß der Refraktion auf die Distanz beseitigt man dadurch, daß man das Sternpaar nur dann beobachtet, wenn beide Sterne die gleiche Höhe haben, was von Tag zu Tag um vier Minuten früher eintritt. Beobachtet man auch, wenn die Höhe nur nahezu dieselbe ist, so hat man wie Loewy beweist, eine kleine, nur von dem Höhenunterschied und der Distanz, nicht aber von der Höhe selbst abhängige Korrektur anzubringen. Instrumentalfehler kommen nicht in Betracht, nur muß eine genaue, indes unschwer auszuführende Untersuchung der Mikrometerschraube vorgenommen werden.

Am besten würde man nun so verfahren, daß man zwei Sternpaare auswählt, auf deren eines sich die Erde gerade zubewegt, während sie sich vom andern gerade wegbewegt. Da aber in diesem Falle die vier Sterne im Horizont liegen müßten, wo Beobachtungen nicht gut anzustellen sind, so wählt man lieber vier in gleicher Höhe über dem Horizont liegende Sterne. Jeder derselben wird infolge der Aberration um einen kleinen Winkelbetrag nach der Seite hin verschoben, wohin sich die Erde bewegt, der Winkel zwischen dem Sternpaar, nach welchem die Bewegung stattfindet, wird daher um den doppelten Betrag zu klein, der Winkel zwischen dem gegenüberliegenden Sternpaar aber um den doppelten Betrag zu groß gefunden werden. Nach sechs Monaten dagegen wird man, weil die Erde sich jetzt nach entgegengesetzter Richtung bewegt, den ersteren Winkel um den doppelten Betrag zu groß und den zweiten um ebensoviel zu klein bekommen. Die beiden Beobachtungen eines Winkels unterscheiden sich also um den vierfachen Betrag der Aberration eines einzelnen Sternes. Nun ist es allerdings möglich, daß die beiden Spiegel während der sechs Monate infolge von Temperatureinflüssen ihre gegenseitige Lage etwas geändert haben. Man wird inselgebeßten bei der späteren Beobachtung den Winkel zwischen je einem Sternpaar zu groß oder zu klein gemessen haben, für jedes Sternpaar aber um gleich viel. Verbinden wir daher die durch die erste und zweite Beobachtung sich ergebenden Winkelunterschiede der beiden Sternpaare miteinander, so hebt sich der von der Veränderung des Spiegels herrührende Teil weg und wir erhalten als Resultat

den achtfachen Betrag der Aberration eines einzelnen der vier Sterne. Diese letzteren können nun freilich nicht so gewählt werden, daß für jeden die Aberration  $20''{,}45$  beträgt, auch wird man häufig die Beobachtungen nicht über volle sechs Monate erstrecken können, da die Beobachtungszeiten dann zu weit in die Dämmerung fallen würden, so daß man die Sterne nicht mehr sehen kann; immerhin wird man etwa den dreifachen Wert der Aberrationskonstanten erhalten, während die älteren Methoden bloß den doppelten Betrag liefern und somit weniger zuverlässig sind.

Eine zweite, von Loewy angegebene Methode beruht darauf, daß man den Einfluß, welchen die Veränderung des Spiegels auf den zu messenden Winkel hat, besonders bestimmt und dann in Rechnung bringt. Es läßt sich nämlich beweisen, daß die Distanz zweier Sterne, welche gleiche, jedoch nicht zu geringe Breite haben, dagegen in Länge genau um  $180^\circ$  voneinander abweichen, durch die Aberration nicht wesentlich geändert wird. Die Unterschiede, welche man im Lauf der Monate beim Messen einer Distanz zwischen zwei solchen Sternen findet, können also nur von der Veränderung des Spiegels herrühren und lassen sich daher zur Korrektur der zwischen zwei anderen Sternen gemessenen Distanzen, die dem Einfluß der Aberration unterworfen sind, benutzen.

Endlich gibt Loewy noch eine dritte, allerdings weniger zuverlässige Methode an, bei welcher immer nur die Distanz eines Sternpaares gemessen wird. Hier wird der Einfluß der Temperatur auf den Spiegel, resp. auf die Neigung der beiden Spiegel zu einander dadurch bestimmt, daß man auch solche Distanzen zweier Sterne miteinander vergleicht, die zu verschiedenen Zeiten, wo jedoch die Aberration mit gleichem Betrag wirkte, gemessen wurden. Dieser Fall der gleichen Einwirkung der Aberration auf eine Distanz tritt aber ein, wie man leicht einsehen wird, wenn das Sternpaar von der Bewegungsrichtung der Erde gleich weit nach rechts oder links absteht. Die sich bei der Messung der Distanz ergebenden Unterschiede werden also wiederum nur von der Veränderung des Spiegels herrühren und können daher zur Ableitung der Korrekturen dienen, welche an die übrigen beobachteten Distanzen, aus denen der Wert der Aberrationskonstanten abgeleitet werden soll, anzubringen sind.

## Ueber die Zeichnung der Vogelfedern\*).

Eine Erwiderung auf Herrn Professor Dr. Th. Simers gleichnamigen Aufsatz.

Von

Dr. Ludwig Kerschner in Graz.

**B**estrebt, auch jede meiner Liebhabereien der Wissenschaft dienstbar zu machen, habe ich in einem

anspruchsflosen Schriftchen\*\*) einige Ergebnisse meiner Beschäftigung mit der Federzeichnung veröffentlicht.

\*) Bei der Redaktion eingegangen am 12. Oktober 1887.

\*\*) Zur Zeichnung der Vogelfeder. Eine vorläufige Mitteilung (Arbeiten aus dem zoolog. Institut zu Graz 1, Nr. 4). Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie XLIV, S. 681.

Die dem Inhalte und der Form der Mitteilung angepaßte Kürze des Ausdrucks hat es vielleicht verschuldet, daß meine Arbeit selbst bei einem Fachmann zu Mißverständnissen Anlaß geben konnte. Nur so kann ich Herrn Professor Eimers Auffaß\*) deuten, welcher nachweisen soll, daß zwischen seinen früher ausgesprochenen Ansichten\*\*) und den meinigen höchstens ein scheinbarer, durch eine Unterlassungsfünde meinerseits verschuldeter Widerspruch besteht. Eine Stelle\*\*\*) des Aufsatzes könnte überdies bei Lesern, die meine Arbeit nicht kennen, die Vermutung erwecken, Herr Professor Eimer wolle die letztere als ein gedankenloses Plagiat, dem selbst die Originalität des Ausdrucks abgeht, hinstellen. Um diesen beiden Mißverständnissen zu begegnen, halte ich es schon im Interesse der Sache für geboten, meine eigenen Resultate nochmals kurz zusammenzufassen und die wichtigsten Differenzen von den diesbezüglichen Ergebnissen Eimers klar und bündig festzustellen, nachdem dies letztere offenbar weder die Ausstellung eines Teiles meiner Federsammlung auf der Berliner Naturforscherversammlung, noch der mündliche Verkehr mit Herrn Professor Eimer vermocht hat.

Von der Frage, wie sich die Produkte der natürlichen Zuchtwahl zu jenen der geschlechtlichen verhalten, gelangte ich auf dem zuerst von mir systematisch bearbeiteten Gebiete der Zeichnung der Einzelseber zu dem Hauptresultat: daß sich nicht nur bei einzelnen Vögeln Abstufungen (Mhnenstufen) der Schmuckfedern auffinden lassen (Darwin: Argusfau u. a.), sondern daß es innerhalb ganzer Gruppen und auch für mehrere dieser eine einzige Zeichnungsart, die „Sprenkelung“, gäbe, auf welche sich all die verschiedenen, nach Tausenden zählenden anders gezeichneten Federn auch heute noch durch unmerkliche Uebergänge zurückführen lassen. Der Ausgangspunkt, die gesprenkelte Feder, besitzt alle Charaktere einer durch Naturzüchtung entstandenen. Hiermit war die obige Frage beantwortet und andern Erwägungen Raum geboten, die mich zum Schlusse führten, daß das heutige Vorhandensein von gesprenkelten Federn neben der wahrscheinlich korrelativ allmählich entstandenen und sich meist beim Männchen frei entwickelnden komplizierten Form durch Entwicklungshemmung dieser letzteren zu erklären sei†), und daß ferner die

\*) G. S. Th. Eimer, Ueber die Zeichnung der Vogelfedern. Diese Zeitschrift 1887, Oktoberheft S. 379.

\*\*) Vergl. besonders: G. S. Th. Eimer, Untersuchungen über das Variieren der Manereidechse u. 1881, S. 202 ff. und: Ueber die Zeichnung der Vögel und Säugetiere. Jahressb. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1883, S. 556.

\*\*\*), „Es ist gewiß merkwürdig, daß der Verfasser der Schrift, welcher in dieser Weise meinen eigenen Ansichten fast mit meinen eigenen Worten Ausdruck verleiht...“ A. a. D., S. 381.

†) Heute besitze ich in Bälgen hahnenfedriger Pflaughennen, welche neben den gewöhnlichen gesprenkelten Federn eine augentragende Sichel von ganz derselben Form und Ausbildung, wie sie sich beim Männchen an entsprechender Stelle findet, eine neue Stütze für diese meine Ansicht.

Hilfshypothese der „geschlechtlichen Zuchtwahl“ überflüssig sei.

Die häufigsten Zeichnungsarten der Feder stellte ich in Stammbaumform zusammen. Für die Stellung der einzelnen Zeichnungsstufen im Balge formulierte ich den von Eimer citierten Satz, ohne jedoch ein „Gesetz“ als Paraphrase meiner Unwissenheit über den Grund der gesetzmäßigen Anordnung aufzustellen.

Da ich mich also nur mit der Zeichnung der Einzelseber beschäftigt hatte und ein besonderes Gewicht darauf legte, unbeeinflusst von Analogien und ohne die Stütze derselben objektiv und selbständig das eigene Material durcharbeiten und aus diesem eigene Schlüsse zu ziehen, auch den Fehler vermeiden wollte, eine vorläufige Mitteilung mit Einführung von Analogien und Litteraturnachweisen zu spielen, so wäre ich vielleicht auf die Arbeiten Eimers ebenso wenig zu sprechen gekommen, wie auf jene seiner Vorgänger auf verwandten Gebieten (vergl. Darwin's Angaben über Schmetterlings- und Wirbeltierzählung; Württemberger; Weissmann), wenn ich hierzu nicht durch eine weiter unten citierte Stelle bei Eimer und durch folgende Erwägung gezwungen gewesen wäre: Die Gesamtzeichnung eines Vogels ist nichts anderes als die Zeichnung der Summe aller unbedeckt bleibenden, peripheren Anteile der Einzelsebern. Eimer kommt es bezüglich der Zeichnung vorzugsweise auf das relative Alter der Längs- und der Querstreifung an. Da mir kein Beispiel bekannt geworden war, wo eine Reihe quergestreifter Federn den Gesamteindruck der Längsstreifung gemacht hätte, oder umgekehrt, so konnte ich mir sagen, daß meine an den Elementen gemachten Studien auch auf einen (den unbedeckten) Teil ihrer Summe anwendbar oder wenigstens mit den am Gesamtgefieder gewonnenen Resultaten in Einklang zu bringen sein müßten. Und ich kam wirklich zu der Ueberzeugung, daß dieses elementare Studium und die scheinbar überflüssige Mitberücksichtigung des bedeckten Federanteiles bei der Prüfung des Gesamtgefieders auf dessen Phylognese und systematischen Wert unentbehrlich sei.

Es mußte schon die aus meiner Tabelle ersichtliche Thatsache, daß die Zeichnungsarten, auf welche Eimer Gewicht legt, nicht immer in demselben Verwandtschaftsverhältnisse stehen, zu der Vorsicht mahnen, in jedem gegebenen Falle die Gene der Zeichnung im Element zu verfolgen. So entsteht „Fleckung“, hervorgebracht durch runde dunkle Flecke auf lichten Untergründe, nach meiner Tabelle einmal direkt aus der Sprenkelung (Polyplectron), das andere Mal aus der Querstreifung (Turmfalke, Argus) oder aber auch aus Längsbändern (Längsstreifen: Schleiereule). Nach Eimer aber sollte die Fleckung immer eine Zwischenstufe zwischen der phylogenetisch älteren Längszeichnung und der jüngeren Querszeichnung sein. Ähnliche Differenzen ergeben sich auch für die beiden andern Zeichnungsarten. Hinsichtlich ihrer gegenseitigen Beziehung jedoch weist die Tabelle wohl Beispiele einer Umwandlung von Querstreifen in

Längsbänder (Längsstreifen) auf (Argus, Fasan, Uhu, Schleiereule), aber keines des umgekehrten Entwicklungsganges. Ein solcher ist mir nie vorgekommen.

Ich muß daher behaupten, daß meine Tabelle „im großen und ganzen“ mit Eimers Ergebnissen gar nicht übereinstimmt; im einzelnen finde ich eine einzige und da nur teilweise Uebereinstimmung und zwar in der Ableitung der Flecke (Tüpfel) an der Brust der Schleiereule. Eimer und ich leiten dieselben von Längsstreifen ab; nach Eimer sind sie demnach eine Vorstufe zur Querstreifung, während ich sie als die höchste Stufe aller von den Raubvögeln angeführten Zeichnungsarten hinstelle, welche die Querstreifung längst hinter sich hat.

Der Widerspruch zwischen Eimer und mir in diesem Punkte ist also nicht nur ein scheinbarer! Ich begreife deshalb auch nicht, wie Eimer sagen kann: „Demnach“ (nach meinen Resultaten) „geben sowohl der Argusfasan wie der Pfauhahn beständige Beispiele für einen Teil der von mir über die Entstehung der Zeichnung aufgestellten Gesetze ab, nämlich für die Thatsache der Umwandlung einer Längsstreifung in Fleckung, für die Aufeinanderfolge von Längsstreifung, Fleckung und Querstreifung am Gefieder . . .“ Beim Pfau habe ich nämlich in keinem Gefieder auch nur eine Feder mit Längsstreifung angeführt, im Gegenteil die Thatsache betont, daß er nicht einmal die Stufe der Fleckung (Tüpfelung) erreicht habe. Was den Argusfasan anlangt, so entstehen dessen rosenkranzförmige Längsstreifen gerade umgekehrt aus runden Flecken, die ihrerseits aus dem Zerfall von Querstreifen hervorgegangen sind.

Es wäre möglich, daß Eimer meinen Ausdruck „Sprengelung“ und „Strichelung“ (Unterart der Sprengelung) mißverstanden hat. Ich hoffte, daß der Begriff desselben dem Fachmann ohne weiteres, auch ohne Abbildung, aus der Tabelle ersichtlich werden dürfte, sagte übrigens auch ausdrücklich\*), wodurch diese Zeichnungsart zustande komme. Um jedoch etwaige weitere Mißverständnisse zu verhüten, verweise ich statt auf eine Abbildung auf die Federn der vorderen Halsgegend des Rebhuhns, die Flügeldeckfedern des Auerhahns, oder auf Federn, die auch noch die ursprüngliche Färbung beibehalten haben: die Federn der Rückgratsflur der Bantiauhenne, des einjährigen Silberfasans.

Die Sprengelung habe ich nicht, wie Eimer — um den Widerspruch zu lösen — meint, bei den Folgerungen über die Reihenfolge der Zeichnungen außer acht gelassen; Beweis dessen meine Tabelle und die Gründe, welche ich gegen die von jenem Forscher aufgestellte Stufenfolge anführte\*\*). Ich halte ja die Querstreifung, abgesehen von allen anderen Gründen, eben deshalb für die ältere Zeichnungsart der Raubvögel, weil man sie z. B. am Schwanz und am Schulterfittich der Eulen unmittelbar von der Sprengelung ableiten kann.

Die Lösung des Widerspruches habe ich selbst bereits in meiner vorläufigen Mitteilung — überzeugt, daß man sich einem ernst zu nehmenden Forscher gegenüber nicht mit einer bloßen Negation oder der Aufstellung eines gegenteiligen, wenn auch erwiesenen Satzes begnügen dürfe, vielmehr auch die Gründe seines Irrtums nachzuweisen habe — angebahnt und will es hier abermals versuchen.

Alle mir mit Eimer gemeinsamen Fragen drehen sich um die Zeichnung der Raubvögel. Daß die drei auffallendsten Zeichnungstypen derselben: Längsstreifung, Fleckung, Querstreifung, phylogenetisch zusammenhängen, darüber sind wir einig.

Es handelt sich aber um deren Reihenfolge. Eimer behauptet die eben angeführte, ich die folgende: Querstreifung — Längsstreifung — Fleckung\*). Die Gründe: Eimer stützt sich auf das biogenetische Grundgesetz und schließt anscheinend richtig: Manche Tagraubvögel sind im Jugendkleide längsgestreift, während die erwachsenen Tiere (Männchen) quergestreift sind, folglich ist die Längsstreifung die erste Zeichnungsart. Ich will ihm folgen und auch auf Grund des biogenetischen Grundgesetzes einen Schluß ziehen, doch gehe ich mit dem gleichen Rechte von jenen Arten *Bubo*, *Syrnium*, *Otus* aus, von welchen Eimer sagt\*\*): sie „machen im ausgebildeten alten Kleide ohne nähere Untersuchung den Eindruck, daß sie im wesentlichen, wenigstens an der Bauchseite, längsgestreift, bezw. längsgesprißt seien. Es überraschte mich deshalb im höchsten Grade, zu sehen, daß die Jungen aller drei Arten schon im bräunlichweißen Dunenkleide eine vollkommene Querstreifung führen und es scheinen diese Fälle somit einen vollen Gegensatz zu dem aufgestellten Gesetze darzubieten“. Ich behauptete und behaupte jetzt noch diesen (hier von Eimer selbst zugegebenen!) Gegensatz und schließe vorläufig auf Grund obiger Beispiele, daß die Querstreifung das frühere Stadium sei. Eimer muß für das ausgebildete Kleid der Eulen, ich für jenes der im Jugendkleide längsgestreiften Tagraubvögel eine Art Rückschlag annehmen. Wer hat nun recht? Sollen wir etwa die Zahl der beiderseits untersuchten Fälle entscheiden lassen? Eimer selbst hat den richtigen Weg zur Entscheidung eingeschlagen, indem er das biogenetische Grundgesetz, das hier ebenfögt für als gegen ihn spricht, beiseite läßt und anschließend an das obige Citat sagt: „Genau Beobachtung des Kleides der Alten zeigt nun aber, daß die Federn, wo sie längsgesprißt erscheinen, nur im mittleren Teile eine entsprechende Zeichnung haben, am Rande dagegen schon quergestreift sind, so z. B. prächtig am Bauche von *Bubo maximus*.“

Mit diesen Worten aber hat sich Eimer auch schon auf meinen Boden gestellt: er ruft die an der Einzelfeder zu gewinnenden Resultate zur Entscheidung auf.

\*) Daß Fleckung auch auf andere Weise entstehen kann, wurde oben gezeigt.

\*\*) Die Untersuchungen über das Variieren der Mauer-eidechse etc., S. 209.

\*) M. a. D., S. 684.

\*\*) M. a. D., S. 690.



Ich könnte ihn nunmehr einfach auf meine Tabelle verweisen, wo auch der Uhu als Beispiel erscheint, und dessen „Längsbänder“, wie ich die Längsstreifen wegen ihrer Breite nenne, von Querstreifen abgeleitet werden. Die Frage wäre zu meinen gunsten entschieden, solange Eimer nicht den Nachweis erbringt, daß diese Ableitung der Längsbänder — und mit ihr viele die ganze Tabelle — unrichtig ist. Ich will jedoch zum Uebersuß noch an die Gründe erinnern, welche ich schon in meiner vorläufigen Mitteilung für die Priorität der Querstreuung angeführt habe\*). Abgesehen davon, daß wir nur unter Voraussetzung der von mir behaupteten Reihenfolge alle übrigen Zeichnungsarten der Feder auch anderer Ordnungen, welche Eimer nicht berücksichtigte, ungezwungen in ein Verwandtschaftsverhältnis bringen können, so schließe ich wieder auf Eimers Boden: Die Umwandlung der einen Zeichnungsart in die andere (Längsstreuung und Querstreuung) ist durch Zuchtwahl entstanden; die durch die Wirksamkeit derselben hervorgebrachte, also spätere Zeichnung müssen wir am deutlichsten an den der Naturzüchtung zugänglichen, offen zu Tage liegenden Stellen finden — es ist in den fraglichen Fällen die Längsstreuung. Reste der früheren, nun verdrängten Zeichnungsart können an den bedeckten Teilen erhalten bleiben. So finden wir z. B. an der Unterflur des einjährigen Hühnerhabichts typische Längsstreifen längs des Schaftes. Am distalen Ende sind dieselben etwas breiter; verfolgt man die Federn gegen die Achselhöhle zu, so findet man, daß diese Verbreiterung dem periphersten mehrerer Querstreifen entspricht, mit welchen die hier sitzenden Federn geziert sind. Nunmehr wird man auch sehr leicht die Homologie der übrigen Querstreifen an den bedeckten Anteilen der Federn in der Unterflur finden: Es sind spindlige Verbindungen gleichzeitig mit der Verschmälerung des untersten Querbandes (durch Verlängerung dieses nach aufwärts, des nächst höheren nach abwärts) entstandenen Schaftstriches; ferner an der einen oder an beiden Hälften ausgebildete Querbänder.

Das größte Gewicht lege ich aber auf Flecke, die weit entfernt vom Schaft, abgetrennt von der übrigen schwarzen Zeichnung, auf dem lichten Untergrunde sitzen.

Analoge Reste der ehemals dominierenden Querstreuung — anders können sie von niemand gedeutet werden — finden sich an jedem Raubvogel mit Längszeichnung; besonders schon zeigt sie der jedermann zugängliche männliche Turmfalke, dessen Fleckung sich als der Rest der periphersten Querstreifen an den Schwingen erweist.

Eimer hat sich nun aber neuerdings auf die Längsstreuung des Dunenkleides bei Hühnern berufen. Daß diese für ein phylogenetisches Stadium der Zeichnung des ganzen Tieres zu halten sei, habe ich schon im Hinblick auf die überzeugenden dies-

bezüglichen Angaben Darwins\*) nicht bezweifeln können.

Ich sagte sogar ausdrücklich, daß ich\*\*) „für einzelne Fälle“ (Dunenkleid, Vögel mit diffus pigmentierten Federn), die Zulässigkeit der Folgerungen Eimers . . . nicht gerade in Abrede stellen“ will. Auf die Tragweite dieses scheinbaren Zugeständnisses werde ich gleich zurückkommen. Bezüglich des Verhältnisses dieses phylogenetischen Stadiums (der Längsstreuung der Hühnervögel im Dunenkleid) zu den uns heute vorliegenden Stufen kann ich mich füglich Darwins eigener Worte\*\*\*) bedienen: „Die Jungen beinahe sämtlicher Gallinaceen und einiger entfernt damit verwandter Vögel, wie der Strauße, sind im Dunenkleide längsgestreift; dieser Charakter weist aber auf einen so weit zurückliegenden Zustand der Dinge zurück, daß er uns kaum hier angeht.“ Die Dune ist ja doch etwas anderes als die Konturfeder und von der ersteren führt noch ein langer Weg in der Phylogese bis zu der letzteren. Und dieser ist sowohl Eimer als mir unbekannt. Eher kann ich nicht daran glauben, daß die, übrigens meist auf der Färbung einzelner Dunen in toto beruhenden, daher schon morphologisch verschiedenen Längsstreifen wirklich unmittelbar mit den Querstreifen des jetzt herrschenden Federkleides zusammenhängen, als bis Eimer gezeigt hat, daß die Spreizung der Konturfeder, die sich bisher unvermittelt zwischen beide einschleibt, kein phylogenetisches Stadium ist.

Es wäre mir nicht schwer gefallen, meine schon ausgesprochene Vermutung, daß sich die gespreizte Feder auf eine düstere einfarbige zurückführen lassen würde, zu begründen und nach bereits vorliegenden fremden Arbeiten über die verschiedenen Formen der Dunen und die Entwicklung des Erstlingsgefieders auch die Feder des Rivi und der Strauße in den hypothetischen Reihen unterzubringen; ferner eine solche Reihe von der Dune zur Konturfeder, sowohl was Struktur als auch was Färbung und Zeichnung anlangt, zu konstruieren. Ich zog es jedoch vor, auf einem weniger hypothetischen Boden zu verharren und nur die Konturfeder in ihrer Phylogese eine Strecke weit — bis zur Spreizung — zurückzuverfolgen. Und auf diesem Gebiete ließ sich, wie ich nun zum zweitenmal zeigen mußte, Eimers „Tendenz einer Umwandlung von Längsstreuung“) nicht nachweisen.

Bezüglich der Färbung, von der ich vorläufig gar nicht gesprochen, sind Eimers und meine Resultate zumeist in Einklang zu bringen. Und bei dem schon von diesem Forscher hervorgehobenen Parallelismus zwischen Zeichnung und Färbung hätte ich letztere auch hier als Stütze meiner Ansichten herbeiziehen

\*) Vergl. z. B. Ch. Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Uebers. v. J. B. Carus. II. Ausg. 1873, II, S. 277 u. ff.

\*\*) A. a. D., S. 689.

\*\*\*) Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen etc. Uebersetzt von J. B. Carus. 1871, II, S. 161.

§) A. a. D., S. 705.

\*) A. a. D., S. 690.

können. Ich behalte mir dies jedoch ebenso wie die Besprechung seiner sonstigen Resultate und der seiner Vorgänger, sowie die Vergleichung derselben mit den meinigen für einen Teil meiner ausführlichen Arbeit vor.

Auf einzelne Punkte des letzten Eimerischen Aufsatzes muß ich noch zurückkommen.

Warum ich die „antero-posteriore Entwicklung“ und das „Undulationsgesetz“ nicht anerkenne und daher jetzt auch nicht meinen für die Zeichnungsstufen aufgestellten Satz als Beispiel hierfür gelten lassen kann, habe ich\*) deutlich genug ausgesprochen.

Die Definition Eimers\*\*): „... das Gesetz der männlichen Präponderanz, wie ich die Thatsache

nennen will, daß neue, auf die Art übergehende Eigenschaften, wenigstens der Farbe und Zeichnung, zuerst am Männchen auftreten“, zeigt, inwiefern ich recht hatte, das „Gesetz“ bezüglich seiner allgemeinen Gültigkeit mit den von Eimer beanstandeten Worten zu charakterisieren.

Die Wirksamkeit der „Genepistase“ ist mir nach einem Jahre aus demselben Grunde wie früher\*) unverständlich geblieben.

Daß die Entwicklung der Federzeichnung vor sich geht und auf einer Zunahme der Komplikation beruht, das habe ich an meinem Untersuchungsobjekt nachgewiesen; aber nirgends behauptet, daß damit das große Entwicklungsproblem abgethan sei. Ich bin zufrieden, zu dessen Lösung mit einem kleinen Handlangerdienst beigetragen zu haben.

\*) M. a. D., S. 690.

\*\*) Untersuchungen über das Variieren der Mauer- cidechse, S. 205.

\*) M. a. D., 691.

## Die Physiognomik und die Physiologie der Affekte.

Von

Dr. H. Kurella in Uhrweiler.

Vor 100 Jahren beschäftigten drei Probleme der Psychologie fast das ganze europäische Publikum, die, in schärferer Fragestellung und mit anderen Methoden untersucht, auch heute weitere Kreise lebhaft interessieren; Rationalismus und Gefühlsmysticismus fanden bei Lavater, Mesmer und Gall eine Befriedigung, die das achtzehnte Jahrhundert treffend charakterisiert; wir mehr realistisch und kritisch gestimmten Söhne einer neuen Zeit empfinden aber auch den vollen Reiz dieser Probleme, und nur die ungeheure Forscherarbeit des letzten Jahrhunderts befähigt uns, an die Stelle der Phrenologie die Lokalisation der Gehirnfunktionen, an die des Mesmerismus den experimentellen Hypnotismus zu setzen und Lavaters krausen physiognomischen Fragmenten die physiologische Theorie der Affekte entgegenzustellen.

### I.

„Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntnis und Menschenliebe“ nannte Lavater sein in 4 starken Bänden 1778 zum erstenmal erschienen Werk. Die Richtung auf das Praktische, auf unmittelbare Verwertung physiognomischer Einsicht im Umgang mit den Menschen war denn auch sein eigentliches Ziel, und er lehnte sehr entschieden eine wissenschaftliche Behandlung des Zusammenhangs zwischen Körperhaltung und Gesichtsausdruck einerseits, Gemütsleben und Stimmung andererseits ab. „Thorheit, die Physiognomik zur Wissenschaft zu machen, damit man darüber reden, schreiben, Collegia halten und hören könnte“ (I. c. Bd. I, S. 72). Dieser dilettantischen Richtung entsprach dann auch die Unklarheit in der Fragestellung. Bald wird das Gesicht mit seinen statilen Zügen, bald das labile Spiel der Augen und Lippen, bald die Form des Schädels zum Ausdruck innerer Qualitäten, und diese inneren zu ermittelnden Züge sind bald Ge-

mente der Intelligenz, bald solche des Gefühls oder des Willens. Nur Lavaters feuriges, geistreiches Wesen konnte einem so unmethodischen Streben so viel Teilnahme gewinnen; schließlich verlor sich zu Ende des vorigen Jahrhunderts die Physiognomik in der Phrenologie und geriet mit ihr gänzlich in Mißkredit. Erst Duchenne lenkte durch seine ausgezeichneten Untersuchungen über die mimischen Gesichtsmuskeln (Mécanisme de la physiognomie humaine. Paris 1862) wieder das Interesse der Physiologen und Aerzte auf das so lange vernachlässigte Problem.

Duchenne gab eine so erschöpfende Darstellung der Beteiligung der einzelnen Gesichtsmuskeln am Ausdruck des Gesichtes, wies so exakt die Muskelterritorien der einzelnen Zweige der Gesichtsnerven nach, daß an diesem rein kinetischen Teil der Physiognomie kaum noch etwas zu untersuchen bleibt. Aber er ließ die psychologische Seite der Frage unberührt, und in naivem Dualismus sagt er: „Die Seele ist die Quelle des Ausdrucks, sie läßt die Muskeln spielen und läßt sie das Abbild unserer Leidenschaften in charakteristischen Zügen auf dem Gesichte abmalen.“ „Der Schöpfer brauchte nur jedem menschlichen Wesen die instinktive Fähigkeit zu verleihen, seine Gefühle immer durch Kontraktion derselben Muskeln auszudrücken, um die Sprache der Physiognomie allgemein zu machen“ (I. c. S. 17—32).

Sind wir nun durch Duchenne in den Stand gesetzt, mit Exaktheit sagen zu können, welcher Zweig der Gesichtsnerven die für eine gewisse Stimmung charakteristische Bewegung gibt, so bleibt bei ihm wie in der ganzen kaum übersehbaren neueren Literatur der Frage die alte Anschauung bestehen, daß einen feilschen Vorgang — Gesichtsbewegung, Stimmung, Leidenschaft — ein äußerer Vorgang in den Gesichtsmuskeln begleitet; „die äußere Bewegung entspringt aus der inneren“ (Wundt); was aber

nun diese innere Bewegung ist, darüber scheint uns die äußere jede Auskunft zu verweigern.

Dieser Gegensatz eines inneren Geschehens in der Seele, eines äußeren im Körper bleibt auch in dem ausgezeichneten Buche Darwins über den Ausdruck der Gemütsbewegungen bestehen; trotzdem also auch Darwin es bei der alten Fragestellung läßt, hat seine Arbeit das Problem außerordentlich gefördert, vor allem, weil er klar erkannte, daß Materialien dafür am reichsten bei Tieren, kleinen Kindern und Naturvölkern zu finden sind, und weil diese Quellen es mit sich brachten, daß seine Untersuchung sich nicht einseitig auf den Gesichtsausdruck beschränkt; Darwin gibt nach der deskriptiven Seite hin die vollständige Physiologie der Affekte, und an Stelle der Physiognomie untersucht er alle Leistungen des gesamten willkürlichen und unwillkürlichen Muskelsystems auf ihre Beteiligung an Oscillationen des Gemütslebens. Die von ihm im Sinne der Selektions-Theorie gegebene Erklärung all dieser mannigfachen emotionalen Vorgänge ist wohl noch zu frisch im Gedächtnis der Leser, um hier einzugehen. Darfstellung zu bedürfen. Es soll nur daran erinnert werden, daß er für das Wesen der Affekte die „Erzeugung eines gewissen Ueberflusses von Nervenkraft“ hält, dessen Fortleitung zu gewissen Nervenbahnen teils durch Gewohnheit, teils durch Vererbung bestimmt ist; soweit der Einfluß der Vererbung in Frage kommt, handelt es sich nach Darwin um Reflexe, die von zweckmäßigen Willkürbewegungen der Vorfahren herkommen.

Darwins physiognomische Gedanken sind nicht recht zur Anerkennung gelangt. Ueber ein Jahrzehnt verging nach dem Erscheinen seines Buches, ohne daß die Theorie der Affekte neu untersucht worden wäre; so glänzte sich auch die Hirnphysiologie und die experimentelle Psychologie in dieser Reihe von Jahren entwickelte, die Gemütsbewegungen und ihr Ausdruck schienen fast aus der Reihe der physio-psychologischen Probleme gestrichen; mehr als eine Schematisierung der körperlichen Wirkungen der Affekte, bei der die Natur des Affekts selbst ganz unerklärt bleibt, gibt auch W. Wundt nicht \*).

Nach einer so langen Vernachlässigung des Problems ist es um so überraschender, daß die letzten drei Jahre eine Fülle der ausgezeichnetsten Untersuchungen über die Affekte und ihren Ausdruck gebracht haben; Untersuchungen, die sich teils befähigen, teils ergänzen, und von denen nur eine, die Herbert Spencers, unmittelbar an die Ideen Darwins anknüpft \*\*).

\*) In populärer, ein wenig breiter Ausführung findet sich Wundts Prinzip der „Association analoger Empfindungen“, und „Prinzip der Beziehung der Bewegung zu Sinnsvorstellungen“ in einem übrigens durch manche Einzelausführung empfohlenen neueren Werke „Mimik und Physiognomik“ von Dr. Th. Viderit (Detmold 1886). Dies im Deskriptiven sehr gründliche und klare Buch beschränkt sich jedoch ausschließlich auf die Veränderungen des Antlitzes und rührt überhaupt nicht an das Hauptproblem, die Frage nach dem Wesen des Affekts; nur auf S. 42 findet sich eine Andeutung der Auffassung, daß der Affekt aus der Summe angenehmer oder unangenehmer, einen lebhaften Eindruck begleitender Nebenvorstellungen besteht, worin sich P. der Auffassung von B. James nähert, daß wir nicht weinen, weil wir traurig sind, sondern traurig sind, weil wir weinen (cf. die englische Zeitschrift „Mind“ 1884, April).

\*\*) Th. Meynert, Mechanismus der Physiognomie (Psychiatrie 1884, S. 171–193, S. 251–262); A. Moiso, La Paura (Zurin 1885); Fr. Warner, Physical Expression (London 1885); Herbert Spencer, Die

## II.

Eine Ueberschreitung der engen Grenzen eigentlich physiognomischer Erscheinungen ist allen diesen Untersuchungen gemeinsam. Gemütsbewegungen, Stimmungen und Leidenschaften sind Prozesse, die mittelbar oder unmittelbar alle Gewebe des Körpers ergreifen; das Ergriffenheit, der „Affekt“, affiziert die unwillkürliche Muskulatur wie die willkürliche, die Speichelsekretion wie die Ideenassociation, den Blutdruck wie das Gemüt, und diese unversierlichen Vorgänge deuten als solche schon auf eine bestimmte Partie des Nervensystems als Quelle hin. Körperlichen Ausdruck als neuro-muskuläre Vorgänge untersucht Warner in seinem oben citierten Buch; ihm ist jede Muskelaktion ein charakteristisches Zeichen eines bestimmten Gehirnzustandes, und der objektiven Analyse dieses Zusammenhangs gelten seine Untersuchungen, die von der subjektiven Seite dieser neuro-muskulären Prozesse ganz absehen. Für diese Art der Betrachtung nehmen somit die Ausdrucksbewegungen der Affekte keine besondere Stellung ein, ebensowenig wie Beitzanz oder verwandte motorische Nervenkrankheiten als pathologisch von anderen unwillkürlichen Muskelbewegungen gesondert werden. So behandelt Warner ganz allgemein erst die Bewegung, dann die Haltung als Ausdruck von Hirnzuständen; ja, er ist geneigt, der Bewegung der Finger eine größere Bedeutung als Ausdrucksmittel zuzuschreiben, als der Physiognomie; mittels einer sehr feinen Methode, die alle Bewegungen der einzelnen Gelenke der Hand durch Mareysche Raspeln registriert, hat er nun auch höchst charakteristische Formen der Bewegung und Haltung für gewisse Stimmungen nachgewiesen; so kommt er zur Aufstellung gewisser Typen der Handsstellung, die er dann auch an antiken Statuen als Ausdruck analoger Zustände wiederfindet; so weist er seine „Schreckens-Hand“ bei dem Kain des Palazzo Pitti, seine „nervöse Hand“ bei der medicischen Venus, die „ernstige“ bei einer bekannten Diana-Statue und die „ruhende Hand“ am Jarneischen Herkules nach. Die Hauptbedeutung der Warnerschen Arbeit liegt in dem Nachweis, daß jeder der sogen. willkürlichen Muskeln des Körpers sich in einem vom Willen unabhängigen Zustand der emotionalen Erregung befindet, der in Erschlaffung, vorübergehender Lähmung, Zittern, Spannung, Krampf bestehen kann und sich auch analog in der Reaktionsweise der jedesmal vom Willen in Anspruch genommenen Muskelgruppe ausdrückt, wo besonders der Einfluß wechselnder Hirnzustände auf die gruppenweise, abgemessene Verwendung mehrerer Muskeln zu einer Bewegung (Koordination) in Frage kommt. Eine große Reihe zum Teil sehr geistreich erdachter Methoden illustriert die einzelnen Formen dieser unwillkürlichen, emotionalen Erscheinungen am Nerven-Muskel-Apparat, und die Bedingungen für ihre Entstehung. Für die Theorie der Gefühle ist damit die bisherige exceptionelle Stellung der Gesichtsmuskeln als Ausdrucksapparate der Affekte beseitigt, vielmehr ergibt sich, daß formwährend jedem willkürlichen Muskel ein gewisser, von dem emotionalen Zustand des Groß-Hirns (Stimmung)

Sprache der Gemütsbewegungen (Psychologie 1886, II. 9. Teil, Kap. 4); C. Lange, Om Sindsbewægelser (Köbenhavn 1886, deutsch: Leipzig, 1887).

abhängiger Erregungszustand mitgeteilt wird. Läßt sich somit der Einfluß des Gemütslebens auf den Apparat der quergestreiften Muskeln exakt nachweisen, so bedarf es keines solchen Nachweises für eine höchst bedeutende Aufmerksamkeit, die zwar quergestreifte Fasern führt, dem unmittelbaren Einfluß der Willenshätigkeit aber ganz entzogen ist: die Herzmuskulatur.

Zweifellos ist die so wohlbekannte Beteiligung des Herzens an emotionellen Vorgängen zunächst ein Resultat einer Reizung des Herznerven (*Nervus vagus*). Es mag zunächst dahin gestellt bleiben, ob diese Reizung des Herznerven eine sekundäre Erscheinung in der Physiologie der Affekte ist oder nicht, so viel ist experimentell festgestellt, daß eine Gemütsbewegung auch dann noch die Herzthätigkeit und den Druck des zirkulierenden Blutes beeinflusst, wenn beide Herznerven durchschnitten sind. Diese Thatsache weist auf eine Beeinflussung der Blutcirculation hin, die unabhängig von der Innervation des Herzens durch emotionelle Vorgänge zu stande kommt, wofür ja auch einige sehr alltägliche Beobachtungen: Schamröte, Schreckensblässe u. s. w., sprechen.

Schon sehr kurze Zeit nach der Entdeckung muskulärer Elemente in der Wand der Arterien hat Dornich (Die psychischen Zustände, § 200 ff. Jena 1849) angenommen, daß bei Gemütsbewegungen die Gefäßnerven eine Einschränkung resp. Erweiterung der Blutgefäße und damit den so auffallenden Wechsel des Kolorits bedingen. So war also eine Erregung der vasomotorischen Nerven zu den bis dahin bekannten Phänomenen der Affekte hinzuzutreten; es ist ja physikalisch nun auch leicht verständlich, daß die hydraulischen Bedingungen des Blutdrucks und der Herzarbeit sich erheblich ändern müssen, wenn die Mehrzahl oder doch ein größeres Verbreitungsgebiet der feineren Arterien mehr oder weniger sich verengt. Subjektiv macht sich ja bei plötzlicher Kälteeinwirkung und dadurch bedingtem Gefäßkrampf einer Hautpartie die Circulationsstörung sofort bemerkbar.

Die Physiologie der vasomotorischen Nerven ist nun sehr lange mit großem Eifer von bedeutenden Forschern betrieben worden, ehe man zu ahnen anfangte, welche Bedeutung sie für die Physiologie und Psychologie der Affekte haben.

### III.

Mosso hat in Ludwigs Laboratorium in Leipzig Untersuchungen über die vasomotorischen Nerven gemacht, die von der früheren Methode abwichen. Es ist klar, daß in einem Körperteil die Blutmenge bei der Gefäßerweiterung zunehmen, bei der Verengerung abnehmen muß, und es müssen vasomotorische Vorgänge durch entsprechende Volumen-Schwankungen des Gliedes, etwa eines Vorderarms, sich ausprägen. Mosso schloß den Unterarm der Versuchsperson (oder des Versuchstiers) in ein cylindrisches Glasgefäß luftdicht ein, füllte das Gefäß mit lauwarmem Wasser und registrierte nun auf einer rotierenden Trommel die Schwankungen des Niveaus in einem mit dem Glasarmel kommunizierenden, mäßig engen Manometerrohr (Plethysmograph = Füllungsmeßer). „Einige Tage nach meiner Zirkulation in Ludwigs Laboratorium“ — so berichtet Mosso (I. c. Kap. V, 2) — „wollte ich die Beziehungen der Respiration zu der Volumen-Schwankung des Arms fest-

stellen. Während die Versuchsperson (Professor L. Pagliani) sich vor dem Registrierapparat befand, trat Ludwig ein. Sofort sanken die beiden Registrier-Febern, die das Volumen der beiden Arme anzeigten, und hinterließen auf dem Papier einen schwarzen vertikalen, 10 cm langen Strich. Ludwig erstaunte aufs äußerste, und mit dem ihm eigenen liebenswürdigen Humor nahm er eine Feder und schrieb an der Stelle, wo der Plethysmograph seinen Eintritt angezeigt hatte:

„Der Löwe kommt.“

Der Plethysmograph ist seit diesem Versuch, den Mosso so dramatisch schildert, ein bedeutungsvoller Apparat geworden; eine Versuchsperson erfreut sich in ihm eines ganz behaglichen Aufenthalts, besonders seitdem sich Luftfüllung des Cylinders als ausreichend erwiesen hat, und es lassen sich auch die Phänomene weniger intensiver Erregungen an ihm registrieren, jener leichten Schwankungen der Stimmung, wie sie während der Lektüre, während einer Unterhaltung u. s. w. auftreten.

Indes hat sich ein andersartiges Material darbieten müssen, bis die ganze Tragweite der plethysmographischen Untersuchungen ans Licht kam. Wieder ist es Mosso, der zum erstenmal am lebenden Menschen das Volumen des Hirns und seine Schwankungen bei psychischen Vorgängen direkt und exakt maß. Es war das in einer Reihe von Krankheitsfällen möglich, bei denen das Gehirn nach Verletzungen (*M. Mosso, La Circolazione de Lague nel Cervello dell' uomo. R. Accademia dei Lincei V, Ser. 3*) oder anderweitig entstandenen Knochendefekten bloßlag.

Es kann hier nicht näher auf die Methoden eingegangen werden, durch welche der vasomotorische Ursprung dieser Bewegungen nachgewiesen wurde; die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren, daß intellektuelle Thätigkeit geringfügige, lokalisierte vasomotorische Vorgänge im Gehirn mit sich bringt; heftige, mit dem subjektiven Gefühl der Gemütsbewegung verbundene Eindrücke dagegen intensive, universelle vasomotorische Veränderungen, die den ungefähr gleichzeitig eintretenden Gefäßbewegungen an den peripheren Organen gleichen.

Mosso hat in seinem kleinen Buch über die Furcht (*La Paura*) auch die übrigen körperlichen und seelischen Erscheinungen dieser und verwandter Affekte geschildert; die physiologisch interessante Frage, was nun eigentlich ein Affekt, von dem wir mehr und mehr erfahren, in aller Allgemeinheit ist, streift er kaum. Auch für ihn ist der Affekt ein innerer Vorgang in der Hirnsubstanz, und die von ihm so meisterhaft analysierten Vorgänge sind seine Symptome.

Das wesentlichste Resultat der Untersuchungen Mosso's ist der Nachweis, daß auch die Gefäße des Gehirns an den vasomotorischen Vorgängen des Affekts teilnehmen. Es ist ja leicht einzusehen, daß die praktisch und psychologisch wichtigsten Affekte des Menschen einer experimentellen Analyse nicht zugänglich sind; ein Rasender, ein ausgelassener Lustiger oder ein von tiefem Schmerz Niederbeugter ist kein geeignetes Objekt für plethysmographische Untersuchungen; diese Erfahrung macht jeder Zirkararzt, wenn er die eragten Methoden der heutigen Medizin an einem Tobjüchtigen oder einem Deliranten versuchen will. Für diese Fälle ist auch heute noch die Forderung auf die

bloße Beobachtung angewiesen; indes zeigt die von Lange durchgeführte Analyse der vier hauptsächlichsten Affekte, wie viel auf diesem einfachen Wege gewonnen werden kann.

Vasomotorische Störungen zeigen sich unmittelbar in der Blässe und den schlaffen, verfallenen Zügen des Traurigen; eine starke Verengerung der Hautgefäße bedingt diese Erscheinungen, und der gleichzeitige Gefäßkrampf in den inneren Organen bedingt auch die bei dauernem Kummer und steten Sorgen so häufig auftretenden Ernährungsstörungen, Fettschwund, Muskel- und Drüsenatrophie; momentan macht sich bei schnell auftretendem Kummer dieser Gefäßkrampf auch durch Kältegefühl in der blutleeren Haut und durch Störung der Speichelsekretion, bei säugenden Frauen durch Stoden der Milchsekretion geltend\*). Freude und Heiterkeit sind dagegen durch Erweiterung der feinen und feinsten Blutgefäße ausgezeichnet, die Wangen glänzen, die Augen glänzen, die blutreiche Gesichtshaut ist voll und frisch, ein beglücktes Gefühl von Wärme macht sich geltend. Schreck und Angst zeigen den Gefäßkrampf des Kummers in höchster Ausbildung, dazu gesellt sich aber noch ein Krampfzustand der gesamten übrigen unwillkürlichen Muskulatur; das Herz wird vorübergehend, nicht selten bauernd, gelähmt; die Haarsträuben sich, und mit der Haarmuskulatur kontrahieren sich auch die übrigen glatten Hautmuskeln, was sich im Auftreten der Gänsehaut ausspricht, an diesem Krampf beteiligt sich auch die glatte Muskulatur der Eingeweide; Harnblase und Darm geraten in Zusammenziehung. Den Zorn charakterisiert eine hochgradige Erweiterung der Hautgefäße; der Wütende glüht und lobert weit heftiger als der Lustige; die Blutüberfüllung der Wut kann zu Blutungen und zu heftigen Blutstauungen („Zornader“) in den Venen führen.

In der Innervation der willkürlichen Muskeln zeigt der Kummer eine deutliche Herabsetzung, Angst und Schreck eine oft bis zur kompletten Lähmung gehende Verminderung, wobei ein heftiges Zittern der dem Willenseinfluß entzogenen Muskeln auftreten kann. Freude und Zorn zeigen dagegen eine deutliche Erhöhung der willkürlichen Innervation, so daß die Freudeuspünge des Entzückten oft kaum von den tobenden Bewegungen der Wütenden zu unterscheiden sind. Jedoch kommt bei der Wut zu der erhöhten Beweglichkeit eine anderweitige Veränderung der Innervation hinein: die Bewegungen des Zornigen sind ungeordnet, unzuverlässig; sein Zieh trifft nicht, die Sprache ist flammeln, oft ganz unverständlich; die Bewegungen sind insofordiniert, wie die eines an Rückenmarkaffektionen oder Weitzanz Leidenden, während die gesteigerte Beweglichkeit des Heiteren sich durch ihre Sicherheit und rhythmische Abmessung auszeichnen.

Die Zirkulationsänderungen im Gehirn prägen sich durch die Intelligenzveränderungen während der Affekte aus; das reichlich mit Blut gespeiste Gehirn des Heiteren produziert mehr Vorstellungen, verknüpft sie in überraschender, nützlicher Weise; die Stauung des Zorns bringt den Vorstellungsaufbau in volle Verwirrung, während das blutarme Gehirn des Traurigen nur langsames Denken, trübes

Auffassen gestattet, und die Hirnanämie des Entsetzten das Denken fast ebenso hemmt, wie die Bewegung.

Es ist oben erwähnt worden, wie die genauen Untersuchungen Warrers die emotionelle Steigerung, Herabsetzung und Inkoordination der willkürlichen Innervation im Gebiete aller motorischen Nerven nachgewiesen haben; der Gesichtsnerv ist also in der That nicht der privilegierte Ausdrucksnerv, die schlaffen Züge des Traurigen, die starren des Entsetzten, das lebhafteste, nie ruhende Mienenspiel des Heiteren und das verzerrte Gesicht des Rasenden sind nur Teilerscheinungen eines allgemeinen Phänomens; trotzdem läßt sich nicht leugnen, daß sich die einzelnen Zweige der Gesichtsnerven in sehr verschiedener Weise an dieser gesteigerten oder herabgesetzten Innervation beteiligen, und man wird zu der Annahme gedrängt, daß in dem Ganglienzellennerv des Nervus facialis schon eine hereditär bedingte Differenzierung einzelner Zellengruppen besteht, die eine Nuancierung der affektiven Bewegungen bedingt. Lange begnügt sich damit, zu sagen, daß uns bisher noch jedes wissenschaftliche Verständnis für diese Differenzierung innerhalb des N. facialis fehlt, und er verhält sich gegen die Darwinische Theorie des Affektsausdrucks ablehnend. Man darf hier doch aber nicht übersehen, daß die Descendenztheorie überhaupt nicht den Beruf und auch nicht die Prävention hat, die physiologische Forschung zu erheben; die Anschauungen Darwins über die allmähliche Entwidlung emotionaler Reflexe aus zweckmäßigen Angriff- oder Abwehrbewegungen deckt den cerebralen Mechanismus des Lachens, Weinens, Zitterns nicht auf, aber sie bestimmt die Entwicklungsbedingungen, unter denen dieser Mechanismus allmählich seine augenblickliche Gestalt erhalten hat.

#### IV.

Resumieren wir noch einmal die oben gegebene kurze Analyse der vier gewählten typischen Affekte, so erhalten wir (in dem wir von den Vorgängen im intellektuellen Leben absehen) für die emotionalen Innervationsänderungen das folgende Schema.

Schwächung der willkürlichen Innervation	+ Gefäßverengerung	= Trauer.
Erhöhung der willkürlichen Innervation	+ „ „ „ „ + Spasmus der organischen Muskeln (Darm, Haut, Blase)	= Schreck.
	+ Gefäßerweiterung	= Freude.
	+ „ „ „ „ + Inkoordination der Bewegungsanordnung	= Zorn.

Andere Affekte zeigen nur eine dieser Störungen (die Verlegenheit z. B. nur die Inkoordination) oder mehrere dieser Störungen in anderer Kombination (Scham = Inkoordination + Erröten; Spannung = vermehrte Inkoordination + Spasmus der organischen Muskeln).

Es ist somit einleuchtend, daß es ebensowenig angeht, die Affekte in deprimierende und exzitierende, aktive und passive einzuteilen, wie die Aeußerung Darwins zutrifft, daß bei jedem Affekt ein Ueberfluß von Nervenkräften einen Ausweg auf motorischen Nervenbahnen sucht. Auch Spencer teilt dies Mißverständnis; nach ihm ist „jedes Gefühl die Begleitererscheinung einer nervösen Entladung“, die sowohl die Eingeweide als die unwillkürlichen und willkürlichen Muskeln beeinflusst; „allen Wesen kommt die Eigenschaft zu, daß sie körperliche Thätigkeit hervorrufen, die um so lebhafter ist, je lebhafter sie selbst sind“ (l. c. II. §§ 495, 496).

\*) Die Thränen des Kummers erscheinen, wenn die lange kontrahierte Gefäßmuskulatur der Thränenröhren gelähmt, das Gefäßlumen somit erweitert wird.

Die affektiven Erscheinungen können in zwei Gruppen gebracht werden, Veränderungen in den Gefäßnerven und Veränderungen in den übrigen Nerven, und es fragt sich nun, ob diese beiden Gruppen koordiniert, oder ob eine derselben das primäre, die andere das sekundäre Phänomen ist. Da aber nicht angenommen werden kann, daß Veränderungen der zweiten Gruppe vasomotorische Veränderungen mit sich führen könnten, so gilt das Problem in der Frage, ob vasomotorisch bedingte Veränderungen in der Blutfülle der Organe Ursache der übrigen Affekterrscheinungen werden können.

Nach zahllosen physiologischen und pathologischen Erfahrungen über die Bedeutung des Blutumlaufs für die Funktion des centralen Nervensystems ist es nun unzweifelhaft, daß die nicht vasomotorischen Affekterrscheinungen durch den wechselnden Blutgehalt des Gehirns bedingt sein können; und nachdem Mosso solche Cirkulationsänderungen im Gehirn beim Affekt direkt nachgewiesen hat, ist es unzweifelhaft, daß die unmittelbare Aeußerung der Gemütsbewegungen eine Aenderung im vasomotorischen Apparat ist, und daß die übrigen emotionalen Erscheinungen hervorgerufen sind durch diesen Wechsel des Blutgehalts der Organe, vor allem des centralen Nervensystems.

### V.

Wir sind in dem Vorhergehenden zur Aufstellung einer vasomotorischen Theorie der Affekte gelangt; alle Gemütsbewegungen, gleichviel wodurch ihr Entstehen bedingt ist, verbreiten sich von einem Punkt, dem Gefäßcentrum; dies Centrum liegt als Mittelpunkt aller Gefäßnerven des Körpers im Uebergangsteil zwischen Gehirn und Rückenmark, in der unter der Hautgrube vom Niveau der Vierhügel bis abwärts nahe an den Beginn des Centralkanals sich erstreckenden grauen Substanz. Alle neueren Untersucher (Dittmar, Dvornikow, Bulpian) stimmen in der vasomotorischen Bedeutung dieser Ganglienmasse überein, von der eine besonders scharf differenzierte Partie, die oberen Oliven, sich anatomisch und wahrscheinlich auch funktionell besonders abhebt (Meynert, Psychiatrie, S. 181, 192).

Dies allgemeine Gefäßcentrum ist nun durch seine Lage und durch die damit gegebene Verknüpfung mit den ersten Ganglien-Centren der höheren Sinnesorgane (Vierhügel, Kustikuskerne, Trigeminus- und Vaguskerne) der reflektorischen Erregung durch einfache Sinnesreize außerordentlich exponiert. Deshalb sind die einfachsten Affekte als vasomotorische Reflexe von den ersten Centren der Sinnesorgane aus zu denken. Es ist ja auch bekannt, wie ein einfacher Knall einen heftigen Schreck und damit einen echten Affekt hervorruft, bei dessen Entstehung kein psychischer Vorgang in Frage kommt. Ebenso sind die Lust- und Unlustgefühle, die sich an einfache Farben- und Töneindrücke knüpfen, als unmittelbare Gefäßreflexe von den entsprechenden Nervencentren aus zu betrachten; die Gesetze dieses Zusammenhangs sind bisher noch wenig erforscht, es liegt aber wohl auf der Hand, daß in diesem einfachen Mechanismus die Grundphänomene der ästhetischen Gefühle zu suchen sind. Für diese einfachen Vorgänge wird wohl auch der psychologische Dualismus nicht eine psychische Entstehung des Affekts, eine Bewegung im immateriellen Gemüt annehmen. Anders aber liegt das

Verhältnis für die Erklärung der Affekte, die dem eigentlichen Gemütsleben angehören, die sich an eine auftauchende Erinnerung, an den Ablauf der Ideen-Associationen, anschließen. Für diese Affekte galt bis auf die Untersuchungen Langes auch bei den Vertretern der physiologischen Psychologie die Anschauung, daß die körperlichen Phänomene der Gemütsbewegungen nur Begleitererscheinungen des seelischen Vorgangs sind, von dem sie herangerufen werden, und die bisherige Physiognomie war die Antwort auf die Frage: Welchen Einfluß haben die Affekte auf den Körper? oder: Was ist der körperliche Ausdruck der Affekte?

Die glänzendste Leistung der Langeschen Arbeit ist nun der von ihm erbrachte Nachweis, daß diese Fragestellung eine ganz verkehrte ist. „Wir haben“ — um Langes Worte zu citieren (l. c. S. 50) — „bei jeder Gemütsbewegung als sichere und handgreifliche Faktoren 1) eine Ursache (Sinnesindruck, Erinnerung oder afficierte Vorstellung) und darauf 2) eine Wirkung, nämlich die oben erörterten vasomotorischen Veränderungen und die aus ihnen hervorgehenden Veränderungen in den körperlichen oder geistigen Funktionen. Es entsteht nur die Frage: Was liegt zwischen diesen beiden Faktoren? oder liegt überhaupt etwas zwischen denselben?“

Es ist nun schon oben erwähnt worden, daß eine große Kategorie der uns im täglichen Leben erregenden Affekte rein körperliche Ursachen haben, und für diese aus einfachen Sinnesbewegungen entstehenden emotionalen Vorgänge ist die Annahme eines psychischen Ursache und Wirkung sich einschleibenden psychischen Vorgangs absolut ausgeschlossen.

Es gibt ferner eine andere rein körperliche Entstehungsweise von Affekten, deren einfachstes Beispiel die altbekannte Wirkung des Weins, resp. des Alkohols ist, das Herz des Menschen zu erfreuen. Ähnlich wirken Opium und Morphin, die ihre besänftigende und beglückende Wirkung, wie der Alkohol, ihrer Einwirkung auf den vasomotorischen Apparat verdanken; andere Gifte und Medikamente, die den vasomotorischen Apparat beeinflussen, führen deprimierende Affekte, Ekel, Wut, oder, wie das Bromkalium, durch Lähmung der Gefäßnerven, einen apathischen Zustand herbei. In diesen Fällen ist doch offenbar von einer geistigen, seelischen Entstehung der Gemütsbewegungen keine Rede. Noch deutlicher widerlegen die Annahme der psychischen Entstehung der Affekte die jedem Jrenenarzt wohlbekannten Fälle, in denen Furcht, Kummer, Wut oder ausgelassene Heiterkeit ohne jeden äußeren veranlassenden Eindruck, ohne jeden Vorgang in der Seele lediglich aus Erkrankungen der vasomotorischen Hirnnerven hervorgehen. Von der nervösen Reizbarkeit und Verstimmung, bis zu den höchsten Graden der Melancholie und Tobsucht entstehen diese pathologischen Affekte aus Krankheitsprozessen dieses Apparats, ohne jede psychische Ursache\*). Es ist nun durchaus überflüssig und auch prakt-

\*) Deutsche Psychiater, besonders Wolf und Schüle, haben schon seit ungefähr 20 Jahren aus der Beschaffenheit des Pulses bei Geisteskranken und anderen Störungen der Cirkulation den Radweg zu führen gesucht, daß bei allen oder doch den meisten Psychosen die primäre Affektion im vasomotorischen Veneisystem liegt. Neuerdings hat ein bänischer Psychiater ungefähr gleichzeitig mit der Schrift Langes eine Untersuchung veröffentlicht, die in einer großen Anzahl von Gehirn-Geisteskranken mikroskopisch

tisch unausführbar, eine scharfe Grenzlinie zwischen körperlichen und psychischen Ursachen der Affekte zu ziehen. Der Unterschied in dieser Entstehungsweise reduziert sich auf eine Differenz in der Länge der Leitungsbahn, längs welcher die Erregung dem vasomotorischen Centrum zugeführt wird.

Ein kleines Kind schreit, wenn der Eindruck einer überliefenden Medizin die Kerne der Geschmacksnerven im verlängerten Mark reizt und dieser Reiz durch eine einfache Nervenfaserverbindung das Gefäßcentrum erregt. Gleichzeitig entsteht in der Hirnrinde eine bleibende Erregung (Erinnerung) des Geschmackseindrucks; auch der Löffel, mit dem diese Medizin gegeben worden ist, hinterläßt einen Reiz dieses Gesichtseindrucks an einer anderen Rindenstelle. Hat sich nun dies Erlebnis mehrmals wiederholt, so erregt schon der bloße Anblick des Löffels das Kind zum Schreien; das Erinnerungsbild und der Anblick des Löffels verstärkt die an der Rindenstelle des übeln Geschmacks noch vorhandene Erregung; diese Erregung geht auf das primäre Geschmackscentrum über, und dieses ertheilt dem Gefäßcentrum eine ähnliche Erregung, wie bei der früheren Einwirkung des ursprünglichen Geschmackstreises. Nach demselben Schema wirkt eine jede Erinnerung, Vorstellung oder sonstige psychische Erregung auf das Gefäßcentrum.

eine abnorme Dünnhheit der vasomotorischen Nervenfasern nachweist. Diese Dünnhheit oder Schwäche muß als angeboren angesehen werden, und in ihr sucht der Autor das, was bisher als „hereditäre Anlage zu Geisteskrankheiten“ nur vag genannt wurde (Helweg, Over de vasomotorische Genevaners centrale forlöb, Kjöbenhavn 1886). — Neuerdings sind vasomotorische Störungen bei allen Arten von Geistesstörungen auch durch mit besseren Methoden angestellte Pulsuntersuchungen nachgewiesen worden (Sieben, Sphygmographische Untersuchungen an Geisteskranken. Jena 1887).

Es ist also das vasomotorische System, dem wir die ganze affective Seite unseres Hirnlebens verdanken. Die zahlreichen Vorgänge nach einer vasomotorischen Erregung: im Ablauf der Vorstellungen, in der Muskelinnervation, Herz-, Darm- und Drüsenhätigkeit, in der Wärmeregulierung und der Hauthätigkeit machen sich kurze Zeit nach der Wahrnehmung des erregenden Eindrucks als eine einheitliche, aber unbestimmte und chaotische Empfindung für unser Bewußtsein geltend. Diese Empfindung, für jede affective Erregung eigenartig, ist das, was bisher als ein Vorgang im Gemüth, als psychisches Gefühl galt. Aber auch diese komplizierteste aller Empfindungen hat auf die Dauer der physiologischen Analyse nicht trogen können.

Für die subjektive Auffassung, für die psychologische Selbstbeobachtung wird der Affect freilich stets etwas Elementares, ein einfacher Factor des Seelenlebens bleiben; aus diesen elementaren Gefühlen bauen sich erst unsere Leidenschaften und Neigungen, alle egoistischen und altruistischen Regungen des Gemüths auf.

Sind die scheinbar elementaren Affekte in ihrer thatsächlichen Komplizirtheit nur erst einmal erkannt, so kann die Psychologie mit ihnen unbeschadet der Korrektheit als mit Einheiten rechnen; die von Spencer in dem citirten Werke gegebene Darstellung des Gefühlsllebens kann als ein glänzendes Beispiel dieser weiteren physiologischen Darstellung zur näheren Orientierung dienen.

Das vorliegende Resümee war abgeschlossen, ehe der Vortrag Meynerts (Mechanismus und Phsygnomiti) auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden gehalten war. In der Voraussetzung, daß dieser Vortrag die Darstellung ergänzen würde, die der berühmte Forscher in seiner „Physiatrie“ (1884) von dem „Mechanismus der Phsygnomiti“ gibt, ist in der oben gegebenen Darstellung von einer Diskussions der Meynertschen Affect-Theorie Abstand genommen worden.

## Die zwei interessanten Punkte des Eisens und Edisons pyromagnetische Dynamomaschine.

Von

Professor Dr. Reis in Mainz.

Barret hatte vor einiger Zeit gefunden, daß ein Stab von hartem Eisen bei Abkühlung von Weißglut auf dunkle Rotglut statt weiteren Eisens plötzlich eine Steigerung der Temperatur zeigte, eine Rekalescenz; er glaubte, daß auch die Aenderung der magnetischen Eigenschaften an derselben Stelle eintrete. Allerdings war schon seit Jahrzehnten bekannt, daß die Anziehung des Eisens durch einen Magnet, der sogenannte temporäre Magnetismus, bis zur dunkeln Rotglut wache, dann aber abnehme, während der permanente Magnetismus eines Stahlstabes, der bei gewöhnlicher Temperatur angefertigt wurde, beim Erhitzen abnimmt und bei genannter Glut ganz verschwunden ist. Bald nach Barrets Forschungen untersuchte Pionchon die spezifische Wärme des Eisens bei sehr hohen Temperaturen; sowohl für die flüssigen Eisensorten, als für chemisch reines, durch Reduktion des Sesquioxyds mit Wasserstoff hergestelltes Eisen ergab sich für den Temperaturzwischenraum 660—720° eine Steigerung der Wärmekapazität auf das Doppelte, während jenseits jener Grenzen

die Aenderung ganz linear verläuft. Becquerel machte hierbei schon die Bemerkung, daß diese Temperatur auch für den Magnetismus des Eisens von Bedeutung sei; daran ist nicht zu zweifeln, da die Anziehung des Eisens von der dunkeln Rotglut an abnimmt, also bei 700° wohl ganz verschwunden ist. Pionchon hält sein Temperaturintervall für das der molekularen Modifikation des Eisens. Daß in der Nähe dieser Temperatur das Maximum der Viszosität stattfindet, wurde schon (Humboldt VI, S. 425) angeführt.

Aus dem Angeführten erhellt hinreichend, daß das Eisen zwei interessante Punkte hat, den des Maximums der magnetischen Anziehung, des Verschwindens vom permanenten Magnetismus und der Rekalescenz: die Rotglut, und den der molekularen Modifikation, der Aenderung der spezifischen Wärme, des Verschwindens der magnetischen Anziehung, des Maximums der Viszosität: die beginnende Weißglut. An diesen zwei Stellen finden noch andere Veränderungen statt, eine plötzliche Volumenzunahme, also

auch das Minimum der Dichte, eine Veränderung der elektrischen Leitungsfähigkeit mit einem Minimum des Leitungswiderstandes, eine plötzliche Minderung des thermoelektrischen Verhaltens. Ob diese Punkte mit einem Uebergang der mechanisch beigemengten Kohle in chemisch gebundene zusammenhängen, bei welchem von beiden Punkten die letzten Veränderungen eintreten, ist noch nicht festgestellt. Osmond hat sich zunächst auf die Untersuchung des Zusammenhanges der beiden Punkte mit dem Gehalt an Kohlenstoff, Mangan, Silicium u. s. w. geworfen und dabei betont, daß auch an dem oberen Punkte eine schwächere Refalescenz eintrete, indem die Abkühlung etwas verlangsamt wird; auch untersuchte er die beiden Punkte bei der Erhitzung.

Für die Untersuchung des Einflusses des Kohlenstoffgehaltes nahm Osmond zuerst getempertes Gußeisen, d. i. ein schmied- und seilbares Gußeisen, dessen Kohlenstoffgehalt durch langsame Erwärmung zur Rotglut, langes Erhalten in derselben und langsames Abkühlen in oxydierenden Stoffen auf 0,16 % gesunken war; hier trat der obere Punkt schon bei 740° ein. Gußstahl mit 0,57 % Kohlenstoff hatte den oberen Punkt bei 710°, den unteren bei 675°, das Eisen erwärmte sich hier auf 681°. Bei hartem Stahl mit 1,25 % Kohlenstoff flossen bei der Abkühlung und bei der Erwärmung beide Punkte zusammen; bei der Erwärmung lag der Doppelpunkt jedoch höher als bei der Abkühlung. Der Kohlenstoffgehalt nähert also die beiden Punkte bei seinem Wachsen einander immer mehr, bis sie beim harten Stahl zusammenfallen. Der Mangangehalt ergab den merkwürdigen Einfluß, daß die beiden Punkte weiter auseinander liegen, bis um 100°, und daß bei steigendem Gehalt die Punkte nicht wie beim Kohlenstoff zusammenfließen, sondern nahezu denselben Abstand behalten; auch rücken beide Punkte mit steigendem Mangangehalt immer mehr abwärts, und bei 1,08 % Mangan liegt der untere Punkt nahe an der Rotglut. Ein sehr großer Mangangehalt von 20–50 % hebt die Wärmeanomalien völlig auf, wonach wohl die Vermutung statthalt ist, daß die zwei interessanten Punkte spezifische Eigenschaften des Eisens sind. Wolfram ist in seinem Einfluß auf Eisen in manchen Beziehungen dem Mangan ähnlich; so drückt ein größerer Wolfrangehalt ebenfalls die zwei Punkte immer mehr herab; ein Stahl mit stärkerem Gehalt an beiden Metallen hatte die Refalescenz bei 530°, bei der dunkelsten Rotglut. Schwefel scheint die Wirkung des Mangans zu paralysieren, während Silicium, Phosphor und Chrom nicht auf die Wärmeanomalien wirken.

Zeitschriften, welche den obigen Untersuchungen die von manchem bezweifelte Keuzerung beifügten, die interessanten Punkte des Eisens dürften auch von praktischer Bedeutung werden, haben rasch Recht bekommen; denn nach neuesten Nachrichten hat Edison eine pyromagnetische Dynamo auf dieselben gegründet. Um diese neueste Erfindung Edisons, deren äußere Ansicht in Fig. 1 dargestellt ist, verständlich zu machen, muß daran erinnert werden, daß wachsender Magnetismus gleichbedeutend mit neu erregtem Magnetismus ist und wie dieser strominduzierend wirkt, daß aber auch z. B. durch Erhitzen abnehmender Magnetismus gleichgeltend mit Verschwinden von Magnetismus ist und den ersten entgegengesetzte Ströme induziert. Der in unserer Figur sichtbare Ofen bewirkt die Schwächung der Armaturenmagnete und dadurch die Induktion, so daß die Wärme hier direkt

in Ströme verwandelt wird. Ueber dem Ofen sind im Inneren die unwundenen Armaturenmagnete; diese Zusam-

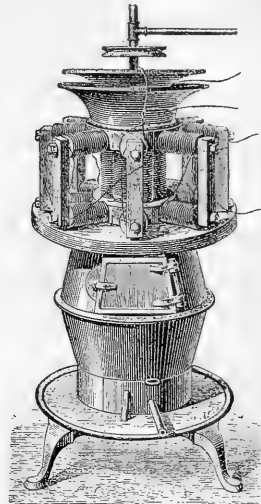


Fig. 1. Edison's pyromagnetische Dynamo.

menstellung ist deutlicher aus Fig. 2 zu ersehen, wo zwei von diesen Elektromagneten em dargestellt sind und zwischen denselben die Armatur ar; dieselbe besteht aus acht unwundenen Magneten, zwischen zwei Kreisscheiben befestigt und durch die Achse zu rascher Rotation befähigt. Damit

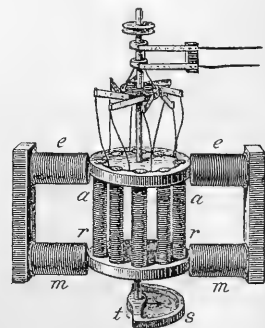


Fig. 2. Armatur von Edison's pyromagnetischer Dynamo.

das Erhitzen und Abkühlen der Magnete möglichst rasch erfolgen könne, bestehen die Eisenkerne aus spiralförmig gewundenem, nur 0,1 mm dickem gewelltem Eisenblech. Von besonderer Bedeutung ist unterhalb der Armatur die halbkreisförmige Scheibe ts von feuerfestem Thon; von der einen Hälfte der Armatur hält sie die Feuerkass ab, so daß diese vier Magnete sich abkühlen, stark magnetisch werden und dadurch in ihren Spuldrähten Ströme indu-



zieren, während die anderen vier von den Feuergasen durch ein Gefäße intensiv durchzogen werden, durch ihre starke Erhitzung den Magnetismus verlieren und so entgegengesetzte Ströme induzieren. Da die acht Armaturmagnete miteinander verbundene Spulen haben müssen, so ist der Vorzug des Grammischen Ringes, an diametralen Enden entgegengesetzte Polarität zu haben, hier nur scheinbar erreicht; es muß vielmehr wie bei Allenes's Trommel-

armatur ein Kommutator ausschelfen, dessen Drahtnetz über der oberen Scheibe sichtbar ist. Trotz der raffinierten Einrichtung der Armaturkerne kann natürlich die Zahl der Temperaturvariationen nicht groß sein; doch hofft Edison 120 Touren in 1 Minute noch zu erreichen und damit auch das Ziel, die Dampfmaschinenleistung zu übertreffen, die bekanntlich nur 4% der in der Kohle enthaltenen Energie nutzbar machen.

Zu dem Artikel „Eine wenig bekannte wissenschaftliche Unternehmung“ (1887. S. 475) schreibt uns der Verfasser, Herr Regierungsrat Dr. G. von Hayek:

„Die Argentinische Republik hat den vollen, von deren Regierung dem internationalen permanenten ornithologi-

schen Komitee großmütig bewilligten Beitrag für 1887 flüssig gemacht und beruht die Nichtbeantwortung der auf die Sache Bezug habenden Zuschriften, wie gewöhnlich in solchen Fällen, offenbar auf der Geschäftsgebarung untergeordneter Organe.“

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Astronomie.

Don

Prof. Dr. C. f. W. Peters in Kiel.

Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Venusmond. Neue Planeten. Physische Zusammenhänge zwischen Planeten. Verteilung der Knotenlinien der Asteroidenbahnen. Anwendung der Photographie bei der Aufzählung kleiner Planeten. Bedeutungen von fixsternen durch Planeten. Auffindung des Olberschen Kometen. Komet a 1887. Komet vom Jahre 1672 und 1882. Stern im Ringnebel der Leyer. Neue Veränderliche.

Für die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 19. August 1887, deren Totalitätszone sich von Japan aus durch Sibirien und das europäische Rußland nach Deutschland erstreckte, sind von verschiedenen Nationen umfassende Vorbereitungen getroffen worden. Es handelte sich darum, einmal nach dem hypothetischen intramerkurialen Planeten zu suchen, dessen Dasein übrigens allmählich recht unwahrscheinlich geworden ist, dann aber hauptsächlich um eine erneute Untersuchung der physikalischen Beschaffenheit der Sonnenatmosphäre. Besonders Interesse bietet die sogenannte Corona dar, ein nur während der Totalität sichtbarer, den dunklen Mond umgebender unregelmäßig geformter Hof, von dem jetzt bekannt ist, daß er ein Bestandteil der Atmosphäre der Sonne ist, nicht aber, wie man früher wohl geglaubt hat, zum Monde gehört, oder ein nur optisches Phänomen ist.

Die bisherigen spektroskopischen Untersuchungen der Corona haben ergeben, daß sie ein schwaches kontinuierliches Spektrum mit einer hellen grünen Linie (1474 der Kirchhoff'schen Skala) besitzt, welche sich auch in dem Spektrum der Protuberanzen findet, dagegen weder mit einer der dunklen Linien des Sonnenspektrums noch mit einer Linie des Spektrums eines bekannten irdischen Stoffes zusammenfällt. Außer dieser, gewöhnlich Coronalinie genannten, sind von einigen Beobachtern noch andere Linien wahrgenommen worden, z. B. die dem Sonnenspektrum eigentümliche Linie D<sub>3</sub>, welche ebenfalls mit keinem irdischen Stoffe hat identifiziert werden können, und als einem unbekannten Stoffe, dem „Helium“ zugehörig, angenommen wird.

Nach interessanten Untersuchungen von A. Grünwald\*) ist es wahrscheinlich, daß der Wasserstoff eine zu-

sammengesetzte Substanz, und zwar eine Verbindung eines Volumens eines primären Stoffes b mit vier Volumen eines anderen primären Stoffes a ist. Dieser Stoff a müßte der leichteste aller bekannten gasförmigen Stoffe und viel leichter als Wasserstoff sein. Es ist nun sehr wohl möglich, daß der Wasserstoff in manchen Regionen der Sonnenatmosphäre dissociert vorkommt, und nach A. Grünwald's Untersuchungen ist die Annahme ziemlich plausibel, daß der obengenannte Stoff b mit dem Helium, der Stoff a aber mit dem in der Corona befindlichen, bisher unbekannten Stoffe, dessen Dasein durch die Coronalinie angedeutet wird, identisch ist.

Eine sorgfältige Untersuchung des Spektrums der Corona würde hierüber wahrscheinlich Aufklärung geben. Leider ist aber dieselbe nur während totaler Sonnenfinsternisse auszuführen, deren Dauer in den günstigsten Fällen nur wenige Minuten beträgt. Um so erwünschter wäre es gewesen, wenn in planmäßiger Weise von einer größeren Anzahl Beobachtern, während der letzten Sonnenfinsternis die Corona möglichst genau hätte untersucht werden können.

Bedaauerlicherweise sind wegen der für die Jahreszeit abnorm ungünstigen Witterungsverhältnisse diese Untersuchungen als vollständig gescheitert anzusehen. In ganz Deutschland, dem europäischen Rußland und Japan, wohin eine amerikanische Expedition ausgerüstet war, ist die Sonne durch Wolken verdeckt gewesen; in Sibirien war der Himmel teilweise klar, dorthin war aber leider nur eine einzige russische Expedition gesandt, die mit ungenügenden Instrumenten versehen war. An einzelnen Orten hat man durch Volkenschiefer Photographien und Zeichnungen der Corona aufgenommen; spektroskopische Beobachtungen, welche von besonderer Wichtigkeit gewesen wären, sind nach den bisherigen Nachrichten nirgends geglückt.

Somit sind die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser

\*) Astr. Nachr. Nr. 2797.

Finsternis nur gering gewesen, und die Mehrzahl der Untersuchungen, welche man während derselben auszuführen beabsichtigte, müssen für eine spätere Zeit aufgeschoben werden. Meteorologische Beobachtungen sind während des Verlaufes der Finsternis an mehreren Orten ausgeführt worden, haben indessen wegen des bewölkten Himmels nur sehr geringe Schwankungen des Thermometers ergeben. Eine interessante Reihe photometrischer Bestimmungen des diffusen Tageslichts wurde in Breslau, wo die größte Verfinsternung etwa 0,98 des Sonnendurchmessers betrug, von Professor L. Weber mit einem von ihm konstruierten Photometer ausgeführt\*). Auch hier war der Himmel vollständig bewölkt, doch ergaben die Beobachtungen mit großer Deutlichkeit das Minimum des Tageslichtes zur Zeit der größten Verfinsternung, während ungefähr 20 Minuten vorher ein deutliches Maximum der Helligkeit bemerkbar war, welches durch die Zunahme der Sonnenhöhe und die darauf eintretende Verfinsternung bewirkt wurde. Als Vergleichung der beobachteten Helligkeiten mit entsprechenden Größen zu anderer Zeit wird bemerkt, daß sich am 23. Dezember 1885 um 12 Uhr mittags, als der Himmel sehr gleichmäßig äußerst stark bewölkt war, das diffuse Tageslicht ungefähr 400mal heller fand, als zur Zeit der größten Verfinsternung am 19. August 1887.

Von P. Stroobant ist kürzlich eine Untersuchung über den vermeintlich mehrfach gesehenen Venusmond veröffentlicht worden\*\*), welche nunmehr wohl definitiv dem etwa hier und da noch vorhandenen Glauben an einen solchen Satelliten ein Ende machen wird. Es ist schon sehr auffällig, daß in neuerer Zeit, mit weit verbesserten optischen Hilfsmitteln, nie ein Venusmond beobachtet ist, die letzte derartige Beobachtung stammt aus dem Jahre 1768. Der Verfasser zeigt, daß in mehreren Fällen unzweifelhaft Fixsterne, die sich in der Nähe der Venus befanden, für einen Satelliten gehalten worden sind; in einem Falle stimmt sogar die relative Bewegung, welche der vermeintliche Satellit gegen die Venus gehabt haben soll, genau in Größe überein mit der eigenen Bewegung, welche die Venus in entgegengesetzter Richtung unter den Fixsternen ausführte. In den wenigen bisher noch nicht erklärten Fällen, wo vermeintlich ein Venusmond beobachtet ist, werden entweder Reflexbilder im Fernrohr zu Täuschungen Anlaß gegeben haben, oder es haben nahe Zusammenkünfte der Venus mit kleinen Planeten stattgefunden.

Während der letzten Monate wurden folgende neue Asteroiden aufgefunden:

- Planet 268, entdeckt am 8. Juni von Borrelly in Marseille;
- „ 269, entdeckt am 21. Sept. von Palisa in Wien;
- „ 270, entdeckt am 10. Oktober von C. F. J. Peters in Clinton;
- „ 271, entdeckt am 13. Oktober von v. Knorre in Berlin.

Das erste, zweite und vierte dieser kleinen Gestirne waren am Tage der Entdeckung zwölfter, das dritte zehnter Größe.

Die große Anzahl kleiner Planeten, welche sich zwischen den Bahnen des Mars und Jupiter um die Sonne be-

wegen, läßt an die Möglichkeit denken, daß trotz ihrer geringen Masse bei gegenseitiger großer Annäherung störende Einflüsse auf die Bahnbewegungen stattfinden können. Bisher sind dergleichen noch niemals nachgewiesen worden, immerhin ist es aber von Interesse, auf nahe physische Zusammenkünfte der Planeten zu achten. Der verstorbene Direktor der Wiener Sternwarte, C. v. Littrow, hat in früheren Jahren eine große Anzahl physischer Annäherungen zwischen kleinen Planeten berechnet und unter anderem darauf aufmerksam gemacht, daß in der Mitte des Septembers 1888 eine sehr große Annäherung zwischen den kleinen Planeten (5) Asträa und (8) Flora stattfinden werde. Nach einer neuen von A. Galle ausgeführten Berechnung nähern sich die Bahnen der beiden Planeten an einem Punkte bis auf etwas mehr als die doppelte Entfernung des Mondes von der Erde; eine so große Annäherung zwischen den Planeten selbst findet aber im September 1888 nicht statt, da Asträa die Bahnnahe am 6., Flora dagegen erst am 10. September passiert.

Von S. Newcomb ist vor einigen Jahren die Verteilung der Knotenlinien und Perihelien der Asteroidenbahnen untersucht und gefunden worden, daß eine schwache Anhäufung der Knotenlinien in der Richtung der Knotenlinie der Jupitersbahn stattfindet. Wie von Glauser gezeigt worden ist\*), ist diese Anhäufung eine geometrische Folge davon, daß die geraden Linien, in welchen die Asteroidenbahnen die Jupitersbahn schneiden, auf dieser letzteren sehr nahe gleichförmig verteilt sind, und dies wird bewirkt durch die anziehende Kraft des Jupiter. Eine kleine Ungleichmäßigkeit in dieser Verteilung wird durch die störende Kraft des Saturn hervorgerufen, und eine zweite durch den Umstand, daß hauptsächlich in der Zone der Ekliptik nach kleinen Planeten gesucht wird, daß also eine geringe Neigung der Asteroidenbahn gegen die Erdbahn die Auffindung erleichtert.

Die Auffindung kleiner Planeten bei ihren Wiedererscheinungen aus den Sonnenstrahlen ist häufig sehr weitausläufig, weil sie sich im äußeren Ansehen in nichts von schwachen Fixsternen unterscheiden und ihre eigene Bewegung, durch welche sie erkannt werden können, nur durch wiederholte Beobachtung konstatiert werden kann. Von J. Roberts ist ein gelungener Versuch gemacht, zu einer solchen Auffindung die Photographie zu benutzen. Wenn nämlich das Uhrwerk, welches an dem die photographische Platte tragenden Fernrohr angebracht ist, mit großer Genauigkeit reguliert ist, so müssen die Fixsterne sich bei längerer Expositionszeit als Punkte, dagegen die Planeten wegen ihrer Bewegung als Striche abbilden. Auf diese Weise würde der Planet Sappho in einer sternreichen Gegend nach einstündiger Expositionszeit ohne Schwierigkeit durch sein Bild auf der photographischen Platte aufgefunden.

Eine sehr nützliche Arbeit hat M. Verberich in Berlin unternommen, indem er zunächst für das Jahr 1888 die Bedeckungen von Fixsternen durch die großen Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn berechnet hat. Die Beobachtung solcher Bedeckungen hat in vieler Beziehung großen Wert, da sie über den genauen Durch-

\*) Astr. Nachr. Nr. 2810.

\*\*) Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique 1887, Sér. 3. Vol. XIII; Astr. Nachr. Nr. 2809.

\*) Astr. Nachr. Nr. 2794.

messer der Planeten, die Höhe und Beschaffenheit ihrer Atmosphären und verschiedenes andere Auskunft geben kann; besonders interessant würde es sein, wenn es einmal gelänge, die Ringe des Saturn über einen Fixstern weggehen zu sehen, wodurch möglicherweise eine Aufklärung über die physische Beschaffenheit der Ringe erlangt werden könnte. Eine solche Beobachtung kann allerdings nur äußerst selten stattfinden, um so wichtiger ist es aber, daß ein solches Phänomen nicht unbeachtet vorübergeht. Es ist sehr zu wünschen, daß ähnliche Berechnungen auch später ausgeführt und rechtzeitig veröffentlicht werden.

Am 24. August wurde der periodische Überschieße Komet (1887) von Brooks in Phelps aufgefunden. Derselbe hat im Mittel eine 74jährige Umlaufzeit; seine Bahnlemente werden mit Hilfe der jetzigen Erscheinung, da er mehrere Monate hindurch unter günstigen Umständen beobachtet werden konnte, mit großer Sicherheit zu ermitteln sein (vergl. Humboldt 1887, S. 432).

Ueber den großen Südkometen a 1887 sind jetzt nähere Nachrichten von Thome in Cordova veröffentlicht. Der Komet war völlig ohne Kern und bestand eigentlich nur aus einem Schweif, der am 21. Januar 40° lang, schmal, gerade und silberglänzend war. Die Beobachtungen wurden auf die Weise angestellt, daß das Fernrohr auf einen Teil der Achse des Schweifes eingestellt und so weit in der Richtung der Achse fortbewegt wurde, bis die neblige Masse dem Bilde verschwand. Darauf wurden die Kreise des Instrumentes abgelesen, unter der Annahme, daß sich an dem nun eingestellten Orte der Kopf des Kometen befinde. Diese Beobachtungsmethode ist natürlich sehr unsicher, wie jede andere, wenn das einzustellende Objekt nicht sichtbar ist, und die aus solchen Beobachtungen abgeleiteten Bahnlemente haben daher nur wenig Bedeutung. So fand z. B. S. C. Chandler aus den vorliegenden Beobachtungen des Kometen folgende beiden, untereinander völlig abweichenden Bahnlemente:

	I.	II.
Zeit des Perihels	9. Januar.	11. Januar.
Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten	1740' 49"	630' 36"
Länge des aufsteigenden Knotens	1320' 49"	3370' 43"
Neigung der Bahn	570' 52"	1370' 0"
Kürzeste Entfernung von der Sonne	0,023	0,005.

Der Komet vom Jahre 1672 ist nach den Beobachtungen des Danziger Bevel von A. Verberich einer neuen Berechnung unterzogen worden, welche die Mehrzahl der Beobachtungen in befriedigender Weise darstellt. Der erste Komet des Jahres 1882 ist kürzlich von G. v. Rebeur-Paschwitz von neuem bearbeitet worden. Dieser letztgenannte Komet ist unter sehr günstigen Umständen vom 19. März bis 16. August beobachtet, und zwar umfassen die Beobachtungen einen Zeitraum von drei Monaten vor und zwei Monaten nach dem Periheldurchgange. Da im Perihel die Entfernung des Kometen von der Sonne ziemlich klein ist (0,061 des Erdbahnhalfmessers), so war es interessant, zu untersuchen, ob sich eine Abänderung in der Bewegung des Kometen nach dem Passieren der Sonnennähe durch die Wirkung eines widerstehenden Mittels herausstellen würde. Es hat sich indessen kein derartiges Resultat ergeben.

Im Ringnebel in der Leyer scheint sich ein veränderlicher Stern zu befinden, der mit demjenigen, welchen G. v. Gothard im Jahre 1886 auf photographischem Wege auffand, identisch ist. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß mehrfach, zuletzt von Spitaler in Wien im Juli v. J. ein Stern in der Nähe des Nebelcentrums gesehen ist, der zu anderen Zeiten durchaus unsichtbar gewesen ist. Ueber die Periode der Veränderlichkeit ist noch nichts bekannt.

Bon L. E. Espin ist ein neuer Veränderlicher im Schwan (DM + 38° 3957) aufgefunden, dessen Selligkeit zwischen der 6,6. und 8,0. Größe schwankt, ein zweiter von J. Bausfinger in der Wage (Rektascension 15° 4 m, Declination — 5° 28'), dessen Selligkeit zwischen der 9. und 12. Größe zu variieren scheint, außerdem hat L. E. Espin auf eine Anzahl Sterne von sehr unregelmäßiger Veränderlichkeit mit Spektrum des IV. Typus aufmerksam gemacht.

## Mineralogie und Kristallographie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Die Aegfiguren, Aeghügel und Lösungsflächen und ihre Beziehungen zu dem Bau der Krystalle. Natürliche Aegung. Struktur des Speiskobalts und des Chloanthit. Regelmäßige Verwachsungen. Synthetische Studien und kristallisierte Hüttenprodukte.

Ein sehr wichtiges Mittel, den feineren Bau der Krystalle zu erforschen, bieten die Aegfiguren. Sie entstehen als mehr oder weniger regelmäßig begrenzte Vertiefungen auf natürlichen oder künstlichen Krystallflächen, wenn diese ausfließen Flüssigkeiten oder Dämpfen ausgesetzt werden. Namentlich da, wo die Ausbildung der Krystalle keinen näheren Aufschluß über das System, über das Vorhandensein einer Hemiedrie, Tetartoedrie, Hemimorphie oder einer Zwillingbildung gibt, und auch da, wo eine optische Untersuchung nicht möglich oder nicht ausreichend ist, wird man gern seine Zuflucht zur Herstellung von Aegfiguren nehmen.

Wie schon im Jahre 1855 von Leydolt am Aragonit und Quarz und in neuerer Zeit namentlich von H. Baumhauer an einer größeren Reihe von Krystallen gezeigt worden ist, entspricht die Form der Aegfiguren genau der Symmetrie der Fläche, auf welcher sie entstehen; sie liegen auf derselben Fläche stets untereinander parallel; auf gleichartigen Flächen ist die Form die gleiche, auf verschiedenartigen eine verschiedene. Auch ist die Gestalt der Aegfiguren abhängig von der Natur des angewandten Lösungsmittels und von dessen Konzentrationsgrad.

Die Flächen, welche die Aegfiguren begrenzen, die sogenannten Aegflächen, sind zwar in vielen Fällen kry-

flationomisch bestimmte Flächen, vielfach aber erscheinen sie auch als vicinale \*) oder sekundäre, welche dem Gesetz der Rationalität der Indices nicht mehr entsprechen. Besonders deutlich geht dies aus einer von H. Baumhauer \*\*) an Apatitkrystallen gemachten Beobachtung hervor.

Die Aetzfiguren auf der Basis der Apatitkrystalle zeigen nämlich, wie schon seit längerer Zeit bekannt ist, die Form und Lage von hexagonalen Pyramiden dritter Ordnung und beweisen dadurch, daß der Apatit, auch wenn er scheinbar holoeidrische Krystalle bildet, doch in die Abteilung der pyramidalen Hemiedrie gehört. Mit der Konzentration des Aetzmittels (Salzsäure oder Salpetersäure) verändern nun, wie Baumhauer neuerdings gefunden hat, diese von einer Pyramide dritter Ordnung gebildeten Aetzfiguren ihre Lage, indem sie sich allmählich drehen und, entsprechend einer allmählich gesteigerten Konzentration des Lösungsmittels, mehr und mehr der Stellung einer Pyramide zweiter Ordnung nähern. Diese Beobachtung deutet einmal darauf hin, daß es vielleicht gelingen kann, aus dem Vorhandensein bestimmter Pyramiden dritter Ordnung an flächenreich ausgebildeten Apatitkrystallen auf die Zusammenhänge der Lösungen zu schließen, aus welchen sich die Krystalle gebildet haben; andererseits aber dürfte sie auch daran erinnern, daß man in der Bewertung der Aetzfiguren bei der genaueren Untersuchung des Krystallbaues mit Vorsicht verfahren muß und Folgerungen, welche an die Gestalt und Lage von nur auf eine einzige Art erzeugten Aetzfiguren geknüpft sind, nicht als allgemein gültig ansehen darf.

Sehr wichtige Beiträge zu der Theorie der Aetzfiguren hat in den letzten Jahren F. Bede durch seine eingehenden Untersuchungen an der Zinkblende, dem Bleiglanz, den Mineralien der Magnetitgruppe, sowie dem Kobaltnickelfies und Pyrit geliefert.

Auf den verschiedenen Flächen der Zinkblende\*\*\*) hat er durch Aetzen mit Salzsäure Aetzfiguren hervorbringen können, welche dem tetraedrischen Bau der Krystalle vollkommen entsprechen. Auf einzelnen Flächen, welche von dem Lösungsmittel rascher angegriffen werden als die andern, z. B. auf dem negativen Tetraeder und dem Rhombendodekaeder, verfließen die durch Aetzung entstehenden Einbrüche ganz ineinander, und es fallen dem Beobachter zunächst die zwischen den Vertiefungen stehenden Erhabenheiten auf, die Aetzhögel, wie sie Bede nennt. Die Lage der Aetzflächen hängt bei der Zinkblende in deutlich wahrnehmbarer Weise von dem Eisengehalt der Krystalle ab, ebenso von der Konzentration der Säure und der Dauer ihrer Einwirkung; und zwar liegen die Begrenzungsflächen der kleinen dreiseitigen pyramidalen Vertiefungen auf der positiven Tetraederfläche, welche einem positiven Triakistetraeder entsprechen, der Fläche des positiven Tetraeders um so näher, je geringer der Eisengehalt oder je länger die Aetzdauer oder je konzentrierter bei sonst gleichen Umständen die Säure ist. Die Flächen, welche die verschiedenen Aetzfiguren begrenzen, die Aetzflächen, gehören sämtlich einer Zone an, der Zone der positiven Triakistetraeder, des Würfels und des positiven Tetraeders, welche von

Bede als die Zone der Aetzflächen oder kurz als die Aetzzone bezeichnet wird.

Das Gesetz, welches nach Bede die Aetzfiguren der Zinkblende und des Bleiglazes \*) befolgen sollten, nämlich, daß die Aetzflächen in einem gewissen Gegensatz zu den Spaltflächen stünden, so daß Spaltflächen nicht zugleich Aetzflächen sein könnten, hat sich, wie er in seiner Abhandlung über die Aetzversuche an Mineralien der Magnetitgruppe\*\*) selbst erwähnt, nicht bestätigt. Er hat vielmehr gefunden, daß bei Anwendung alkalischer Aetzmittel bei der Zinkblende auch das Rhombendodekaeder und bei dem Bleiglanz neben dem Otktaeder auch der Würfel als Aetzfläche erscheinen kann.

Sehr interessant sind namentlich die Resultate, welche die Versuche am Magnetit ergeben haben. Die Aetzfiguren, welche an diesem auf der Otktaederfläche beim Behandeln mit Säuren entstehen, erscheinen in den einfachsten Fällen von Otktaeder- und Rhombendodekaederflächen begrenzt, häufig aber auch von (sekundären) Flächen, welche der Aetzzone, also der Zone zwischen den beiden genannten Aetzflächen, der Triakistetraederzone angehören, jedoch vielfach nicht dem Gesetz der Rationalität der Indices entsprechen. Die Otktaeder- und Rhombendodekaederflächen, also die primären Aetzflächen des Magnetit, stehen nun, wie bewiesen wird, normal zu der Richtung des größten Lösungs- widerstandes. Die Dicke der Schicht nämlich, welche sich auf der Otktaederfläche und der Rhombendodekaederfläche löst, ist viel geringer als die der Schicht, welche sich in der gleichen Zeit und unter gleichen Umständen auf der Würfel- fläche und anderen Krystallflächen löst. Auch zeigt eine aus einem Magnetitkrystall geschliffene Kugel, wenn sie längere Zeit mit Schwefelsäure behandelt wird, daß in der Richtung, in welcher der Krystall am leichtesten löslich ist, also senkrecht zu der Würfel- fläche, eine Abplattung entsteht, während sich in der Richtung des größten Widerstandes, d. i. senkrecht zum Otktaeder und Dodekaeder, vorspringende Eden und Kanten bilden. Dadurch ist in der That bewiesen, daß jene Flächen, welche im einfachsten Fall die Aetzfiguren begrenzen (beim Magnetit also Otktaeder und Rhombendodekaeder, bei der Zinkblende das positive Tetraeder und Rhombendodekaeder, bei dem Bleiglanz Otktaeder und Würfel), identisch sind mit jenen Flächen, welche der Lösung den größten Widerstand leisten. Normal zu diesen Flächen existiert eine Richtung innigsten chemischen Zusammenhangs, eine Richtung größter Widerstandsfähigkeit gegen die Zerlegung oder Zerstörung.

In Bezug auf den letzteren Schluß scheint H. von Ebner\*\*\*) welcher die Lösungserscheinungen am Kalkspat und Aragonit zum Gegenstand sehr sorgfältiger Studien gemacht hat, zu einem ganz entgegengesetzten Resultat gelangt zu sein; indessen, wie F. Bede ausführt†), nur scheinbar. Ebner bezeichnet nämlich als Lösungsgestalten eines Krystalls diejenigen Formen, welche bei seiner kontinuierlichen Auflösung entstehen. Die Lösungsge-

\*) Ebenda. Bd. 6, S. 237.

\*\*) Ebenda. Bd. 7, S. 200 ff.

\*\*\*) Die Lösungsflächen des Kalkspats und des Aragonits. Sitzber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Bd. 89, S. 368 ff. u. Bd. 91, S. 760 ff.

†) Escherma's Mitt. Bd. 7, S. 234 u. Neues Jahrb. f. Min. 1886. Bd. I, S. 391.

\*) Breg. Humboldt 1887. S. 263.

\*\*) Geijst. f. Kryst. 1886. Bd. 11, S. 231.

\*\*\*) Escherma's min. u. petrogr. Mitt. Bd. 5, S. 457 ff.

sind begrenzt von sogenannten Lösungsflächen, d. h. von Flächen, nach welchen der Krystall sich „am leichtesten“ löst, in deren Richtung sich ein Maximum der Löslichkeit oder ein Minimum des chemischen Zusammenhangs befindet. Danach sind diese Lösungsflächen Ebners, wenn auch nicht identisch, so doch vergleichbar (analog) den Kessflächen Bedes, zu welchen senkrecht ein Minimum der Löslichkeit, ein Maximum des chemischen Zusammenhangs, vorhanden ist.

Durch Ketten von Krystallflächen, so führt B. v. Ebner in seinen citierten Abhandlungen weiter aus, können erhabene Ecken entstehen, welche entweder von den eigentlichen Lösungsflächen begrenzt sind oder aber von sekundären Flächen, die durch kombiniertes Zusammenwirken der verschiedenen Flächen der Lösungsgestalt entstehen. Erstere Ecken entsprechen der primären Lösungsgestalt, letztere kann man als sekundäre Lösungsgealten bezeichnen. Nur die Flächen der primären Lösungsgestalt sind in aller Strenge kristallographisch mögliche Flächen mit einfachen rationalen Indices. Die sekundären Lösungsflächen haben nicht notwendig rationale Indices, doch kommen solche an denselben nicht selten vor. Die hauptsächlichsten sekundären Lösungsflächen liegen in den Zonen der Kanten der primären Lösungsgealten. Wird eine Krystallfläche geätzt, welche einer Lösungsfläche entspricht, so entstehen auf derselben zwar sehr leicht Kessfiguren, aber nur sehr selten erhabene Lösungsgealten. Es werden möglicherweise auf ganz reinen Lösungsflächen überhaupt niemals erhabene Lösungsgealten entstehen. Die (vertieften) Kessfiguren verdanken ihre Entstehung einem lokal begrenzten, besonders intensiven Lösungsprozeß. Sie zerfallen in langsam sich entwickelnde (retardierte), welche erst im Laufe von einer oder mehreren Minuten ihre volle Ausbildung erlangen, und in rasch sich entwickelnde (instantane), welche in wenigen Sekunden ihre definitive Form und GröÙe erreichen. Beiderlei Arten sind durch Uebergänge verbunden. Die Umrisformen der instantanen Kessfiguren hängen in erster Linie von der chemischen Härtekurve (Löslichkeitskurve) der geätzten Krystallfläche ab, sie stehen daher in einem, in gewissem Sinne, analogen Zusammenhange mit den primären Lösungsflächen, wie eine mechanische Härtekurve mit den Spaltungsflächen. Auf amorphen, isotropen Körpern (Glas) sind die Kessfiguren daher auch von kreisförmigen Umrisse.

Die Form der Kessfiguren hängt mehr von der Geschwindigkeit ihrer Entwicklung als von der Qualität des Ätzmittels ab, vorausgesetzt, daß bei der Variation der Ätzmittel nur solche gewählt werden, welche voraussichtlich analoge VersetzungsprozeÙe hervorrufen (z. B. verschiedene Säuren beim Kalispat). Ätzmittel, welche wesentlich differente Versetzungen hervorrufen, dürfen nicht miteinander verglichen werden, da diesen voraussichtlich verschiedenartige primäre Lösungsflächen zukommen werden. So weiß man, daß bei Ätzversuchen an Silikaten die Anwendung von Flußsäure und Ätzkali zu verschiedenen Ergebnissen führt. Auch hat F. Bede in dieser Beziehung eine sehr interessante Beobachtung am Kobaltnickelfies (Linneit\*) gemacht. Beim Ätzen der regulären Oktaeder dieses Minerals mit Salz-

säure, der einige Tropfen Salpetersäure beigemengt waren, erhielt er nämlich Kessfiguren, welche wesentlich von Rhombendobackaderflächen begrenzt waren, während eine Ätzung mit konzentrierter Kalilauge auf derselben Fläche dreieckige Kessfiguren in veränderter Stellung, also durch ein Zoktetraeder hervorgerufen, ergab. Auch an der Zinkblende und dem Bleiglanz, ebenso an dem Pyrit\*), wurden ähnliche Veränderungen in den Kessfiguren bemerkt, sobald ein Ätzmittel, welches eine größere Verwandtschaft zum Schwefel des Minerals hatte, in Anwendung kam. Es mag daher wohl ganz allgemein gelten, daß andere Kessfiguren entstehen, sobald ein Ätzmittel angewendet wird, durch welches ein von dem früheren ganz verschiedener chemischer Prozeß hervorgerufen wird.

Offenbar hat dieses Verhalten seinen Grund in dem Molekularaufbau der Krystalle. Die Krystallmoleküle, welche ja innerhalb des Krystalls eine ganz bestimmte Anordnung und gleiche Orientierung besitzen\*\*), werden anscheinend von einem bestimmten Lösungsmittel leichter von der einen als von der anderen Seite her aufgelöst. Speziell beim Linneit würden die Verschiedenheiten, welche sich beim Ätzen mit Kalilauge oder Salzsäure herausstellen, vielleicht erklärt werden können durch die Annahme, daß die chemischen Moleküle, welche die Krystallmoleküle zusammensehen, ihre Metallatome vorzugsweise der Würfeläche, ihre Schwefelatome der Rhombendobackaderfläche zuzuehren. Für Ätzung mit Säure besitzen die Moleküle in der Richtung der Würfeläche „gewissermaßen einen wunden Punkt“, bei der Ätzung mit Alkalien dagegen leisten die Moleküle in der Richtung gegen die Würfeläche den größten Widerstand.

Es geht hieraus deutlich hervor, von welcher großer Bedeutung für die Erkenntnis des feineren Baues der Krystalle die Untersuchung der Kessfiguren zu werden verspricht. Freilich sind noch viele Erscheinungen, welche beim Ätzen der Krystalle auftreten, unerklärt, und ehe eine befriedigende Theorie der Kessfiguren aufgestellt werden kann, bedarf es noch vieler sorgfältiger Beobachtungen und einer genauen Prüfung der Resultate.

Nicht unberücksichtigt dürfen hierbei die Bildungen bleiben, welche an diesen krystallisierten Mineralien beobachtet und als natürliche Ätzung bezeichnet worden sind. So finden sich z. B. auf den Endflächen der Topaskrystalle verschiedener Fundorte, besonders schön an den in jüngster Zeit aus Mexiko, von San Luis Potosi und Durango, bekannt gewordenen Topasen\*\*\*), regelmäßig gestaltete größere oder kleinere Vertiefungen, vereinzelt oder in größerer Menge dicht nebeneinander; ferner kennt man an den Quarzkry stallen, in der ausgedehntesten Weise an den von G. vom Rath beschriebenen flächenreichen Quarzen von Burke County und Alexander County in Nord-Carolina†) kleine zapfenförmige, den Kesshügeln vergleichbare Gebilde, und zahlreiche regelmäßige Vertiefungen

\*) Gemda. Bd. 8, S. 239 ff.

\*\*) Bergl. A. Anop, Molekularconstitution u. Wachstum der Krystalle. Leipzig 1867 u. 2. Sohle, Theorie der Krystallstruktur. Leipzig 1879.

\*\*\*) Zeitf. f. Kryst. Bd. 12, S. 429 ff.

†) Gemda. Bd. 10, S. 156 ff. u. 475 ff.; sowie Bd. 12, S. 535 ff.

\*) Eschermans Mitt. Bd. 7, S. 225.

Humboldt 1888.

von meist dreiseitiger Gestalt, welche nicht wohl anders als durch natürliche Aetzung entstanden sein können. Ebenso sind am Kalispit und vielen anderen Mineralien Aetz- und Lösungsercheinungen bekannt. Bei vielen Krystallen ist die Auflösung, die Zerstörung schon so weit vorgeschritten, daß nicht nur die ursprünglichen Kanten gerundet und durch primäre und sekundäre Lösungsflächen ersetzt sind, sondern auch die ganze frühere Gestalt der Krystalle verschwunden und nur ein zernagter, zerfressener Kern übrig geblieben ist. Oft kann ein solches Aussehen aber auch darin seinen Grund haben, daß im letzten Stadium der Krystallbildung die Krystalle von einem die Krystallisation hindernden Medium umgeben waren und deshalb eine beschränkte Stoffzufuhr eintrat, welche nur noch eine langsame, vielleicht unregelmäßige Anlagerung von Molekülen auf einzelne Teile der Flächen ermöglichte, während an den Kanten etwa und an anderen Teilen der Flächen das Wachstum ganz zurückblieb. Auch wird bei einem natürlichen Krystall, selbst wenn es keinem Zweifel unterliegt, daß er seine Form durch teilweises Auflösen erhalten hat, die Natur der Lösung oder vielmehr der verschiedenen Lösungen, welche im Lauf der Zeit umgestaltend auf ihn eingewirkt haben, leider in vielen Fällen gar nicht oder nicht mit genügender Sicherheit erkannt werden können. Fingerzeige geben nur die mit dem Krystall zusammen vorkommenden, die ihn begleitenden Mineralien, welche, wenigstens zum Teil, aus jenen Lösungen zum Absatz gelangt sein können.

Gewiß haben in der Natur häufig ganz andere Lösungsmittel gewirkt, als bei dem künstlichen Aetzen der Krystalle zur Verwendung kommen, und gewöhnlich wird auch die Dauer der Einwirkung eine sehr lange gewesen sein. Vergleiche zwischen künstlich und natürlich geätzten Krystallen und von den letzteren untereinander werden daher im allgemeinen große Verschiedenheiten zeigen, aber es können auch gewisse übereinstimmende Züge vorhanden sein, und diese aufzufinden, ist von ganz besonderem Interesse. Da nämlich bei jeder einzelnen Aetzung das Ergebnis einmal von dem Molekularbau des betreffenden Krystalls, und dann von der Art des Lösungsmittels abhängt, so muß man bei dem Studium des Zusammenhangs zwischen den Aetzflächen und dem Krystallbau sich möglichst von dem Einfluß des Lösungsmittels frei machen, was nur dadurch möglich wird, daß man die mit möglichst vielen und verschiedenen Aetzmitteln erzielten Aetzergebnisse vergleicht und das allen Gemeinschaftliche herausnimmt.

Von diesem Gesichtspunkt geleitet hat F. Becke in seiner neuesten Arbeit „*Einige Fälle von natürlicher Aetzung an Krystallen von Pyrit, Zinkblende, Bleiglanz und Magnetit*“ \*) näher untersucht und zum Teil recht interessante Resultate gefunden. Dunkelbraune Zinkblendekrystalle von Pribram, welche mit krystallisiertem Quarz, Spateisenstein und Bournonit in Hohlräumen vor derbem Gangquarz sitzen, und schwarze oktaedrische Zinkblendekrystalle von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg, welche von ebenfalls deutlich geätztem Bleiglanz, fein geätztem Eisenties und kleinen weißen Dolomitrystallen begleitet waren, zeigten die negative Tetraederfläche als primäre Aetzfläche und die

Deltoiderzone als Aetzzone, also ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie bei künstlicher Aetzung mit schmelzendem kohlen-saurem Natronsalz oder Kalifalzen erzeugt werden können. Deshalb ist der Schluß berechtigt, daß auch hier — auf den Erzgängen — alkalisch reagierende Lösungen (Alkalifarbenate) im Spiele waren.

Ebenso wurde ein Gegensatz in der Gestalt der Aetzfiguren an angereichenem, mullmig gewordenem, von Weißbleierkrystallen bedecktem Bleiglanz von Pribram und an glänzenden, von Quarz, rotbrauner Blende und Siderit locker überindeten Bleiglanzkrystallen von demselben Fundort aufgefunden, insofern als an jenem die Würfel-flächen, an diesem die Oktaederflächen als die primären Aetzflächen, als die Flächen des größten Lösungs-widerstandes erscheinen. Jedensfalls sind hier die einwirkenden Lösungen andere gewesen; es folgt das auch daraus, daß sie in dem einen Falle Quarz und Blende absetzte, in dem anderen dagegen eine Umwandlung des Bleiglanzes in Cerussit veranlaßte.

Bei der Frage nach der Bildung und Umbildung der Mineralien wird man daher außer auf die geognostischen Verhältnisse in Zukunft auch auf die Aetzfiguren sein Augenmerk zu richten haben.

Beim Aetzen undurchsichtiger Krystalle, z. B. verschiedener metallischer Mineralien, hat sich auch das keineswegs überraschende Resultat ergeben, daß die meisten derselben, ebenso wie die durchsichtigen, eine Menge von Einschlüssen fremder Substanzen beherbergen, andererseits aber auch einen deutlichen Schalenbau besitzen und aus mehreren, in denselben Lösungsmitteln sich verschieden verhaltenden, zonenweise angeordneten Substanzen bestehen. Speziell vom Speiskobalt und Chloanthit hat Baumhauer \*) nachgewiesen, daß die weitaus meisten Krystalle deutlich aus verschiedenen Substanzen aufgebaut sind; nur der Speiskobalt von Markirch erscheint homogen. Der Bau der Krystalle kann ein ganz unregelmäßiger sein, wie beim Chloanthit von Schneeberg, oder es können die verschiedenen Komponenten in konzentrischen, der Form der Krystalle sich anschmiegenden Zonen miteinander abwechseln, oder sie erscheinen endlich in unregelmäßig verlaufenden, von der Form der Krystalle mehr oder weniger unabhängigen, jedoch untereinander parallelen Streifen und Bändern. Manchmal scheinen nur zwei verschiedene Substanzen vorhanden zu sein, zuweilen aber ist ihre Zahl größer. Der Speiskobalt von Schneeberg zeigt drei, der Chloanthit von Schneeberg vier oder gar fünf verschiedene Komponenten. Nur selten tritt die Zusammenfassung aus verschiedenen Stoffen gleich auf der polierten Schnittfläche hervor; meist wird sie erst beim Erhitzen oder Aetzen sichtbar. Die chemische Natur der verschiedenen Substanzen konnte bis jetzt mit Sicherheit noch nicht bestimmt werden.

Eine gewisse Analogie in ihrem molekularen Aufbau verraten diejenigen Krystalle, welche, obwohl verschiedene Mineralien und häufig verschiedenen Krystallsystemen angehörig, doch in regelmäßiger Weise miteinander verwachsen. Die Moleküle des einen Minerals üben jedenfalls auf die Moleküle des anderen bei ihrer Bildung einen orientierenden Einfluß aus, derart, daß die Kry-

\*) *Erkenntnis Mitt.* Bd. 9, S. 1 ff.

\*) *Zeitschr. f. Kryst.* Bd. 12, S. 18 ff.

stalle der beiden miteinander verwachsenen Mineralien mindestens eine Kry stallfläche und eine Kante parallel zeigen. Eine neue derartige Verwachsung hat C. Hinke \*) beschrieben. In einem Bleiglanzkrystall von Aßram, welcher den Würfel in Kombination mit dem Otkaeber zeigte, waren auf der Würfelfläche sehr kleine, prismatisch ausgebildete Bournonitkryställchen mit ihrer Längsachse parallel der Würfelfläche orientiert, und zwar mitten auf der Fläche parallel und senkrecht zur Kombinationskante der Würfelfläche mit dem Otkaeber, auf dieser Kante selbst aber 45° gegen dieselbe geneigt.

Sehr häufig sind die regelmäßigen Verwachsungen von Eisenglanz (bez. Titanerz) und Rutil, weniger bekannt dagegen die von Rutil und Magnetit und von Magnetit und Eisenglanz. Die letztgenannte ist bis jetzt nur vom Binnenthal und vom Besow beschrieben. Durch C. Cathrein ist in jüngster Zeit nun noch eine weitere Verwachsung, nämlich von Titanerz mit Magnetit, entdeckt worden\*\*). Die schönen Magnetitnadeln aus dem Chloritgiefel vom Greiner im Zillerthal (und noch deutlicher die ebenso vorkommenden Magnetitkrystalle vom Zillerthal im Hörpinger Grund) tragen auf ihren Flächen, wie eine genauere Betrachtung lehrt, kleine Kryställchen von Titanerz in größerer Zahl ganz regelmäßig orientiert und vollkommen entsprechend dem Gesez, welches für die Verwachsung von Magnetit und Eisenglanz bereits früher aufgestellt worden ist.

Auch regelmäßige Verwachsungen analog konstituierter, sowie Zwillingöverwachsungen gleichartiger Mineralien wurden in den letzten Jahren durch optische Untersuchung oder mit Hilfe von goniometrischen Messungen in größerer Zahl nachgewiesen. Es seien hier nur erwähnt zwei Arbeiten von N. Scharizer über den Zwillingbau des Lepidoliths und die regelmäßige Verwachsung verschiedener Glimmerarten (von Lepidolith und Muskowit, sowie von Muskowit und Lepidomelan\*\*\*), eine Notiz von Tschermak über ein seltenes Zwillingsgesez am Orthoklas †), eine Abhandlung von F. Becke über Zwillingöverwachsungen feinstabulärer Pyroxene und Amphibole ††), eine Mitteilung von A. Cathrein †††) über eine polysynthetische Zwillingöverwachsung am Magnetit, und eine Arbeit von M. Schuster §) über hemimorphe Pyrrargyritzwillinge von Andreasberg. Am Olwin aus dem Kappelnbafalt von Spechtshausen bei Tharandt in Sachsen und vom Randen im Pegau bestimmte Kalkowsky §§) eine Zwillingbildung, welche an den in Bafalt eingewachsenen Olivinkrystallen vorher noch nicht mit genügender Schärfe hatte nachgewiesen werden können; auch B. Doh will mehrere gesetzmäßige Verwachsungen an den Olivinkrystallen der basaltischen Laven der Provinz Gauran §§§) beobachtet haben. M. Bauer \*†) erkannte eine Zwillingbildung am Baryt, von welchem vor dem

noch nichts Berartiges bekannt geworden war. Künstliche Zwillingbildung wurde von D. Mügge \*) am Antimon, Wismut und Diopsid durch Druck herbeigeführt. Die Krystalle des letzteren Minerals wurden zu diesem Zweck in Blei eingegossen und im Schraubstock gepreßt; wurden sie dann nach Aufschmelzen des Bleis bloßgelegt, so waren sie zuweilen von zahlreichen Zwillingsschichten durchsetzt und zeigten auch nicht selten nach solchen eine deutliche Absonderung. Eine allgemeine Theorie der Zwillingkrystalle wurde von C. Mallard \*\*) und M. Schuster \*\*\* ) entwickelt.

Viele Substanzen, welche in ihrer chemischen Zusammensetzung und in ihrem physikalischen Verhalten bekannten Mineralien entsprechen, wurden künstlich dargestellt. Namentlich hat C. Doelter seine synthetischen Studien mit vielem Erfolge fortgesetzt. Es gelang ihm, auf wässrigem Wege und zwar durch Einwirkung von schwefelwasserstoffhaltigem Wasser auf Eisenglanz, Magnetit und Siderit †), in zugeschmolzenen Glasröhren bei einer Temperatur von 80—90°, kleine Kryställchen von dem Glanz, der Farbe, der Form und der Zusammensetzung des Pyrits zu erhalten. Ließ er dasselbe Reagens auf Cerussit oder Chlorblei wirken, so erhielt er kleine Bleiglanzkrystalle, bei der Einwirkung auf Quecksilber Krystalle von Zinnober, bei der Einwirkung auf Malachit kleine indigoblaue hexagonale Tafeln von Covellin (Kupferindig), auf Rotkupfererz kleine scheinbar hexagonale Täfelchen von Kupferglanz, bei der Einwirkung auf Kupferoxyd unter gelinder Erwärmmung (bis 200°) Covellin, bei höherer Temperatur (von 250—400°) Kupferglanz. Bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas auf eine Mischung von Kupferoxyd und Eisenoxyd bildeten sich Kupferkieskrystalle, bei der Einwirkung auf eine Mischung von Kupferoxydul, Kupferoxyd und Eisenoxyd Buntkupfererzkrystalle. In ähnlicher Weise will Doelter auch Bournonit, Miargyrit und Jamesonit dargestellt haben. Magnetkies (Pyrrhotin) ††) wurde auf nassem Wege erhalten, wenn in einem verschlossenen Geseßbrauf Eisenschlorür mit Wasser, welches kohlensaures Natron enthält und mit Schwefelwasserstoff gesättigt war, längere Zeit behandelt wurde. Es bildete sich ein glänzendes, tombakraunes, magnetisches Pulver, an welchem einzelne größere hexagonale Kryställchen, Tafeln und Prismen, sichtbar waren. Das Pulver hatte ebenso, wie die auf trockenem Wege dargestellten Magnetkieskrystalle und der natürliche Magnetkies vom Schneeberg in Tyrol die Zusammensetzung  $Fe_{11}S_{12}$  (nicht  $FeS$ ).

A. de Schulten †††) hat durch Erhitzen einer Lösung von  $FeCl_3 + 3H_2O$  mit einer Phosphorsäurelösung von spezifischem Gewicht 1,578 im geschlossenen Rohr Krystalle von der Gestalt und der Zusammensetzung des Strengit,  $FePO_4 + 2H_2O$ , aber von monosymmetrischer Krystallform, dargestellt. Ebenso hat er Magnesiumhydroxyd (Brucit) in kleinen perlmutterglänzenden hexagonalen Täfelchen auf nassem Wege erhalten.

\*) Ebenda. Bd. 11, S. 606.

\*\*) Ebenda. Bd. 12, S. 40.

\*\*\*) Ebenda. Bd. 12, S. 1 und Bd. 13, S. 15.

†) Tschermak's Mitt. Bd. 8, S. 414.

††) Ebenda. Bd. 7, S. 93.

†††) Zeitfchr. f. Kryst. Bd. 12, S. 47.

§) Ebenda. Bd. 12, S. 116.

§§) Ebenda. Bd. 10, S. 17 ff.

§§§) Tschermak's Mitt. Bd. 7, S. 491 ff.

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I, S. 37 ff.

\*) Ebenda 1886. Bd. I, S. 183 ff.

\*\*) Bulletin de la soc. minéralog. de France 1885. S. 452.

\*\*\*) Zeitfchr. f. Kryst. Bd. 12, S. 134 ff.

†) Ebenda. Bd. 11, S. 29 ff.

††) Tschermak's Mitt. Bd. 7, S. 535 ff.

†††) Compt. rend. Bd. 100, S. 1522.

Künstlichen Magnesiumglimmer haben Haute-feuille und Réan de St. Gilles\*) in Paris und K. von Chrufschoff\*\*) in Breslau fast zu gleicher Zeit und nach demselben Princip dargestellt. Der letztere verschaffte sich zunächst durch Schmelzen von Basalt mit Quarzit ein ziemlich homogenes Glas, vermengte dieses mit den Bestandtheilen eines Magnesiumglimmers, etwas Kieselsäure und einem Gemische von Kieselfluorcalcium, Fluornatrium, Fluoraluminium und Fluormagnesium und brachte es in einem Platintiegel zum Schmelzen. Bei langsamer Abkühlung schied sich eine leicht zerreibliche Masse aus, welche durch und durch von braunen Glimmerkrystallen durchsetzt war, neben dem Glimmer aber auch Spinell und ein forundartiges Mineral enthielt.

Auch die Darstellung von prachtvollen Krystallen von Quarz und Tridymit ist Chrufschoff\*\*\*) neuerdings wiederholt gelungen. Der erstere wurde auf nassem Wege erhalten, der letztere dagegen als Ausscheidung aus Schmelzflüssen, welche durch Schmelzen von quarzreichen Gesteinen mit Basalt oder Melaphyr oder durch Einschmelzung quarzreicher Gesteine allein für sich erzeugt waren.

Friebeil und Sarasin†) haben aus einer Lösung von Chlorcalcium, aus welcher mit Natriumcarbonat nur ein sehr kleiner Teil des Calciums ausgefällt wurde, nach starkem Erhitzen in einem mit Platin ausgefütterten Stahlrohr und langsamem Abkühlen kleine Rhomboeder und tafelförmige Krystalle, aber zuweilen auch ziemlich große, Wachstumsformen zeigende Rhomboeder von Calcit dargestellt. Auch Bourgeois††) hat durch mehrmaliges Erhitzen gefällter Carbonate mit Chlorammoniumlösung in einer geschlossenen Glasröhre krySTALLisierte Carbonate erhalten, z. B. Kalispat in Rhomboedern von 0,5 mm Durchmesser, Strontianit in kurzen Prismen, Witherit und Cerussit in nadelförmigen Krystallen.

Die Bildung und Umbildung von Silikaten auf nassem Wege hat Z. Nernberg†††) weiter untersucht und ausführliche, zum Teil sehr wertvolle Mittheilungen über die Umwandlung, welche gewisse Silikate durch alkalische Gewässer erleiden können, gemacht. Leider hat er die erhaltenen Substanzen gewöhnlich nur auf ihre chemischen, nicht aber auf ihre krytallographischen und physikalischen Eigenschaften hin untersucht und sind deshalb seine Bestimmungen in vielen Fällen nicht über jeden Zweifel erhaben.

Künstliche Silberkrystalle, welche mittelst des elektrischen Stromes erzeugt waren und eine Größe zwischen 1 und 7 mm besaßen, hat G. vom Rath§) krytallographisch untersucht. Er hat gefunden, daß die Krytallchen eine große Mannigfaltigkeit in ihrem Aussehen darbieten,

bedingt durch das Auftreten sehr verschieden gestalteter Formen oder durch Zwillingbildung und unsymmetrisches Wachstum.

Die kleinen, bis zu 2 mm großen Eisenglanzkrystalle, welche sich in den Feuerzügen der Sulfatöfen der chemischen Fabrik Germania in Schönebeck bei Magdeburg bilden, hat S. Vater\*) krytallographisch bestimmt. Die Krystalle entstehen aus dem Pyrit und Chloranatrium der als Feuerungsmaterial verwendeten, aus der Nähe stammenden Braunkohle, und werden auch in den Feuerungsanlagen benachbarter Fabriken, welche die gleichen Braunkohlen verwenden, gefunden. Es bildet sich nämlich in der Glühhitze aus den genannten Mineralen Eisenchlorid und dieses setzt sich in den weniger heißen Theilen der Feuerung mit dem ebenfalls entweichenden Wasserdampf um in Chlornasserstoffsäure und Eisenoxyd, welches letztere in Form von Krytallen sich auscheidet.

Eine zufällige Bildung von Anorthit aus feuerfesten Steinen der Gassen von Baugraben beschreibt St. Meunier\*\*). Dieselben waren nach einer längeren Campagne in eine graue zellige Masse umgewandelt, welche zahlreiche Nadeln enthielt; diese zeigten in optischer Beziehung das gleiche Verhalten wie Anorthit.

Nadelförmige Krytallchen, welche in dem Gestein der Bleiöfen in Weichenich vorkommen und durch eine eigenthümliche staßblaue bis kupferrote Farbe sich auszeichnen, entsprechen nach der Untersuchung, welcher sie von A. Brand\*\*\*) unterzogen wurden, dem Breithauptit (Antimonnickel), sowohl in der chemischen Zusammensetzung, als auch in dem krytallographischen Verhalten. Nach Sandberger†) hat sich Antimonnickel als dünner Ueberzug auch auf Klüften von Hartblei in der Silberhütte zu Antofagasta gebildet, und ist vor längerer Zeit auch einmal in der Silberhütte zu Bad Ems beobachtet worden.

Von weiteren krytallisierten Hüttenprodukten, welche in ihrer Beschaffenheit durchaus an natürliche Krytalle erinnern, seien noch erwähnt die von A. Firket††) beschriebenen, kurz prismatisch ausgebildeten Krytalle von Melilit, welche sich in Hohlräumen der Hochofenschlade von Dugrée vorfinden, und Krytalle von Zinkoxyd (Zinkit), welche sich auf Spalten im Mauerwerk eines Reduktionsofens der Zinkhütte zu Dugrée gebildet hatten und von A. Firket als hexagonale Prismen mit Pyramiden erkannt wurden. Ähnliche Zinkoxydkrytalle, nur reicher an Flächen, sind auch in den Eisenhütten der Umgegend von Gießen vorgekommen und von G. Greim näher beschrieben worden†††).

Ueber die in letzter Zeit neu entdeckten Mineralien soll später berichtet werden.

\*) Ebenda. 104, S. 508.

\*\*) Jahrm. Mitt. Bd. 9, S. 55 ff.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I, S. 205 ff.

†) Bull. de la soc. min. de France. Bd. 8, S. 304.

††) Comptes rend. Bd. 103, S. 1088.

†††) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 37, S. 959 ff.

§) Zeitschr. f. Kryst. Bd. 12, S. 545 ff.

\*) Ebenda. Bd. 10, S. 390.

\*\*) Compt. rend. Bd. 100, S. 1350.

\*\*\*) Zeitschr. f. Kryst. Bd. 12, S. 234.

†) Neues Jahrb. f. Min. 1886. Bd. I, S. 90.

††) Ann. de la soc. géol. de Belgique. Bd. 12, S. 196.

†††) Bericht d. Oberh. Ges. für Natur- u. Heilkunde. Bd. 24, S. 59 ff.



# Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

## II.

Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge. Widerstandsfähigkeit des Pollens. Reizbewegungen. Verbreitung von Samen und Früchten. Wirkung des Lichtes auf die Blütenbildung. Chemische Vegetationskonstanten. Mycorrhiza. Verdauungsweise der Palmenfrüchte. Veränderlichkeit anatomischer Charaktere. Punktirte Blätter. Wachstum des Vegetationspunktes. Abstammungslehre. Vererbung. Nüchternkörper.

An die zuletzt besprochenen Beobachtungen schließt sich naturgemäß eine ausführliche Arbeit von Lindmann „über Bestäubungseinrichtungen im skandinavischen Hochgebirge“ (B. G. Bd. 30. S. 125, 156). Die große Ähnlichkeit der Flora der Alpen und derjenigen des hohen Nordens legt die Frage nahe, ob der in mancher Beziehung beträchtliche klimatische Unterschied nicht auch Verschiedenheiten in den Bestäubungseinrichtungen mit sich bringe. Schon die Armut des Nordens an Insekten muß notwendig zu dieser Frage hinleiten. Die Erhöhung der Blumenfarben und der Nektarabsonderung infolge der stärkeren Beleuchtung dürfte zu den wichtigsten hier in Betracht kommenden Momenten gehören. Auch die Größe der Blumen nimmt oft beträchtlich zu. Bei einer Anzahl von Arten kommt als Anlockungsmittel ein starker Geruch hinzu, der nicht selten mit Honiggeruch vermischt ist. Lindmann beschreibt eine größere Zahl von Pflanzen bezüglich ihrer Bestäubungseinrichtungen, bei welchen diese bisher gar nicht oder nur ungenügend bekannt waren. Die Bestäubungseinrichtungen zeigen im hohen Norden eine auffallende Anpassung an die Selbstbestäubung, an die Unabhängigkeit vom Insektenbesuch. Die Homogamie ist daher eine häufige Erscheinung. Es gibt zwar auch Pflanzen, bei denen Dichogamie oder gar Gecogamie vorwiegt, bei weitem bei der Mehrzahl jedoch wurde während irgend einer Zeit des Blühens Homogamie beobachtet.

Kittinghaus bearbeitete in seiner Dissertation (Bonn 1887) die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äußere Einflüsse. Im lufttrockenen Zustande erträgt der Pollen meist ohne Schädigung eine Temperatur von 90° C. eine halbe Stunde lang. Selbst eine Minimaltemperatur von -20° C. vernichtet die Keimfähigkeit nicht vollständig. Bezüglich chemischer Agentien ist der Pollen meist leichter verletzlich als niedere Organismen. Heftige Erschütterungen sind von keinem Einflusse. Die Dauer der Keimfähigkeit verschiedener Pollen betrug mindestens 17, höchstens 66 Tage.

Das so anziehende Kapitel der Reizbewegungen ist durch Oliver (D. V. G. 1887 S. 162) um eine nicht unwichtige Beobachtung über die „Fortleitung des Reizes bei reizbaren Narben“ bereichert worden. Derselbe fand, daß nicht das Gefäßbündel den Reiz leitet, sondern das an großen Zwischenzellräumen reiche Parenchym durch Vermittelung des von Zelle zu Zelle fadenförmig verbundenen Plasmas.

Aus einer ausführlichen Untersuchung von Eichholz „über den Mechanismus einiger zur Verbreitung von Samen und Früchten dienender Bewegungserscheinungen“ (Pringsheim. Jahrb., Bd. 17, 1886) heben wir folgende interessante Thatsachen heraus:

Bei *Impatiens* ist die Schwelltschicht ein blasenbalg artiger Mechanismus, welcher durch hydrostatischen Druck ausgezogen wird. Gestaltveränderung der Zellen ist für die Richtung, hohe Dehnbarkeit der Membranen für die Größe der Expansion maßbestimmender Faktor. Die Widerstandsschicht (Faserschicht) hat vermöge ihrer anatomischen Eigentümlichkeiten bei ausreichender Zugfestigkeit eine sehr geringe Biegsamkeit, was dem Zwecke des Mechanismus entspricht.

Bei *Dictamnus* ist das Endocarp ein Hebelapparat. Die Zapfen, an und für sich bewegungsunfähig, werden durch die Krümmung des übrigen Theiles gegen die Ego carpwände gepreßt, der Widerstand derselben wird überwunden, und das Endocarp samt den Samen fliegt heraus. Bei *Ruta* bewegen sich die Zapfen durch eine in ihnen selbst wirksame Kraft, welche durch veränderte Lagerung der Fasern erzeugt ist. Das Endocarp hat zwar noch den charakteristischen Bau, aber nicht mehr das Vermögen, wie bei *Dictamnus*, mit den Samen fortzuschleusen.

Die Krümmung bei den Rutaceen, Rhodoreen und bei *Weigelia* kommt dadurch zu Stande, daß dynamostatische Elemente auf der hohlen Seite quer gelegt sind, während sie sich auf der gewölbten Seite längs angeordnet finden.

Bei *Fagus*, *Datura* und *Epilobium* ist zartwandiges Parenchym das sich kontrahierende Gewebe. Das mediane Gefäßbündel bei *Epilobium* ist bei der Zusammenziehung unbetheiligt.

Die Krümmung bei *Pinus*, *Scandix*, *Eschscholtzia*, *Acacia*, *Acanthus* wurde auf konstante Unterschiede der Bogenrichtung in den Fasersegmenten zurückgeführt, welche sehr wahrscheinlich mit Unterschieden in der Richtung der Micellarröhren zusammenfallen. Die Kontraktionschicht bilden specifisch dynamische, die Widerstandsschicht dynamostatische Elemente. Die isobiametrischen dickwandigen Zellen von *Weigelia*, *Azalea*, *Rhododendron* haben zweierlei Funktion: sie tragen zu der Krümmung in der Vertikalebene bei und bewirken diejenige in der Horizontalebene, welche zur gänzlichen Freilegung der Samen notwendig ist. Die isobiametrischen Zellen von *Primula* sind als verstärkte Form der specifisch dynamischen Elemente aufzufassen: sie üben nur einen Zug in vertikaler Richtung aus.

Bezüglich der Wirkung des Lichtes auf das Pflanzenleben sind außer anderen Arbeiten in neuerer Zeit namentlich zwei wichtigere Abhandlungen erschienen. Engelmann lieferte (B. J. 1887 Nr. 25) ausführliche Untersuchungen „über die Farben bunter Laubblätter und ihre Bedeutung für die Zerlegung der Kohlensäure im Licht“.

Julius Sachs hat schon im Jahre 1866 (B. J. 1865. Nr. 15 bis 17) in seiner klassischen Arbeit: „Wirkung des Lichtes auf die Blütenbildung unter Vermittelung“

lung der Laubblätter" den Nachweis geführt, daß bei der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) das Tageslicht nicht direkt für die Entwicklung der Blüten notwendig ist, wohl aber insofern, als die Laubblätter, welche die zur Blütenbildung nötigen Assimilationsprodukte unter dem Einflusse des Lichtes erzeugen, desselben für diesen wichtigen Vorgang nicht entbehren können, wenn normale Blüten zustande kommen sollen. Neuerdings zeigt nun Sachs, daß Blütenbildung bei *Tropaeolum* nicht eintritt, wenn man die ultravioletten Strahlen von der Pflanze fernhält, indem man die Sonnenstrahlen durch schwefelsaures Chinin hindurchgehen läßt. Dagegen bildet sich das Laub in solchem Lichte in ganz normaler Weise aus. Es müssen also beim Assimilationsprozeß besondere blütenbildende Substanzen zur Ausbildung kommen, zu deren Entstehung die ultravioletten Strahlen unentbehrlich sind (Bot. Jnst. Würzb. Bd. 3 S. 3).

Herrn. Hoffmann veröffentlicht langjährige Beobachtungen „über thermische Vegetationskonstanten“ (meteorolog. Zeitschr. 1886 S. 546), deren Resultate freilich nur von sehr bedingtem Werte sein können, weil sie nach der alten, von De Candolle zuerst vorgeschlagenen, theoretisch unrichtigen Methode der Summierung von Thermometergraden gewonnen worden sind.

Biologische Untersuchungen haben zahlreiche Forscher beschäftigt, besonders solche über Insektenbefruchtung und Schutzmittel der Pflanzen. In den Folgerungen aus den Beobachtungen wird in diesen schwierigen Fragen wohl bisweilen über das Ziel hinausgeschossen. Ob das bei B. Franks Ansicht über die „symbiontische Vereinigung von Pilzmycelien mit den Wurzeln höherer Pflanzen“ auch der Fall ist, wie Ramieniski (Petersb. Naturf.-Ges. Bd. 17 S. 34) glaubt nachgewiesen zu haben, werden Nachuntersuchungen dritter unparteiischer Forscher zu lehren haben. Nach Ramieniski sind die betreffenden Pilzmycelien als Symbiogen zu betrachten und wirken auf den Wirt unter allen Umständen mehr schädlich als nützlich ein.

Auch die Morphologie und Histologie haben viele Bereicherungen erfahren. Eichler hatte vor seinem allzufrühen Scheiden noch eine ausführliche Arbeit geliefert „über die Verdickungsweise der Palmenstämme (Berl. Abh. 1886 S. 508). Die Dickenzunahme des Stammes erfolgt bei *Cocos flexuosa* lediglich durch Erweiterung der Zellen des Grundgewebes und der Sklerenchymbeläge der Gefäßbündel, soweit diese dem Holzkörper angehören. Dagegen bleiben die Gefäßbündel an sich, die isolierten Sklerenchymstränge und die Sklerenchymbeläge der in der Faserlicht enthaltenen Gefäßbündel unverändert. Neubildung irgend welcher Gewebe findet nicht statt. Ebenso bei *Hyphaene thebaica*.

Einen wichtigen Beitrag zur Lösung der Frage „über die Veränderlichkeit anatomischer Charaktere“ unter veränderten Funktionen der betreffenden Organe hat Kellmann geliefert (B. Centr. Bd. 30 S. 123), indem er die Gewebe des Fruchts Stiels von *Cucurbita melanosperma* unter verschiedenen Verhältnissen untersuchte. „Die Blütenstiele sind biegungsfest und für die Leitung gebaut. Die leitenden Gewebe bestehen aus kräftigen bicollateralen Gefäßbündeln und mächtigem, dünnwandigem Grundgewebeparenchym; die Biegungsfestigkeit wird teils durch eine

größere Anzahl dünner, aber ziemlich breiter subepidermoidaler Collenchymstränge, teils durch einen dünnen, in der primären Rinne liegenden Bastmantel hervorgebracht. Da bei den am Später gezogenen Exemplaren die reifenden Früchte hangend bleiben, werden die sich noch ausbildenden Fruchtsstiele nicht nur durch eine Biegunskraft, sondern auch in einem noch höheren Grade durch eine Zugkraft beeinflusst, gegen welche also die nötige Festigkeit ausgebildet werden muß. Diese tragende Arbeit ist Sache des leitenden Grundgewebeparenchyms. Dasselbe bekommt daher eine doppelte Funktion und wird auch in Uebereinstimmung hiermit dadurch ausgebildet, daß es eine Struktur annimmt, die bezüglich der Zellwände am meisten dem Sklerenchym (Steinzellengewebe) gleicht. Da dieser Bau des Fruchts Stiels aus guten Gründen als der für die Pflanzen natürliche und durch Vererbung sich fort pflanzende angesehen werden kann, so ist es möglich, daß er sich so fixiert hat, daß er auch in den Fällen hervortreten würde, wo die Pflanze gezwungen ist, liegend zu wachsen, und wo daher auf die sich noch in der Ausbildung befindenden Fruchtschäfte keine Einwirkung durch eine Zugkraft ausgeübt wird.“ Das hat Kellmann jedoch nicht gefunden. „Das Grundgewebeparenchym des Fruchts Stiels besteht vielmehr in diesem Fall bis zur Frucht reife dieselbe Leitungsstruktur bei, die den Umlinschicht charakterisiert, so daß also der Bau des Fruchts Stiels bei dieser Pflanze in Uebereinstimmung mit der geforderten Arbeit modifiziert wird.“

Auffallende Thatfachen für die Anpassung von Pflanzen an bestimmte Verhältnisse liefert H. Schenk in seiner Abhandlung: „Vergleichende Anatomie der submergen Gewächse“ (Bibl. bot. S. 1. Kassel 1886).

Kontrollierende Arbeiten, besonders wenn sieneue Untersuchungsverfahren ins Feld führen, sind oft nicht minder wichtig als wie die ersten Versuche auf einer bis dahin noch unbetretenen Bahn. Von besonderem Werte sind solche auf dem so schwierigen Gebiete der Morphologie. Gelatowsky (Böhm. Ges. 1886) verdanken wir eine neue Untersuchung der Cupula der Cupuliferen, durch welche die Ahnung der derselben, wie sie von Schleiden, Schacht, Hofmeister u. a. zuerst behauptet wurde, bestätigt wird, während Eichler die Cupula aus Vorblättern der Sekundanblüten hervorgehen läßt. Die Struktur der Nektarien wurde von Stadler (Beitr. z. Kenntn. d. Nektarien u. d. Biologie d. Blüten. Berlin 1886) genau erforscht. Zum Nektarium führt stets ein Gefäßbündel. Die Abscheidung geschieht durch cuticularisierte oder nicht cuticularisierte Membranen und im erstgenannten Falle entweder durch die Membran selbst, oder durch Vermittelung der Spaltöffnungen.

Eine ausführliche Arbeit über punktierte Blätter hat Kahlhofer geliefert (Bayer. Abh. Bd. 16 S. 299).

In der wichtigen Frage über das Wachstum des Vegetationspunktes der Phanerogamen stehen sich zwei Ansichten diametral gegenüber. Nach Julius Sachs besteht der Vegetationspunkt der Phanerogamen aus einer Anzahl von Zellen, welche einander gleichwertig sind bezüglich der Vermehrung. Dagegen sucht Nägeli das Vorhandensein einer einzigen Scheitelzelle am Punctum vegetations nachzuweisen. In neuerer Zeit hat Schwendener

(Ueber Scheitelwachstum und Blattstellungen. Berl. Abh. 1885 Bd. 40) für die Sachs'sche Ansicht ein gewichtiges Wort in die Waagschale gelegt. Bei den Marattiaceen schon sind 4 Scheitelzellen vorhanden. Bei den Koniferen findet sich bezüglich der Anordnung der Zellen des Vegetationspunktes eine große Mannigfaltigkeit, und zwar oft bei einer und derselben Pflanzenart. Eine einzige dreiseitige Scheitelzelle, wie Dingler sie bei Koniferen beobachtete, kommt als seltene Ausnahme vor. Das Vorhandensein von 4 Scheitelzellen ist ein häufiger Fall. Nach Percy Groom soll bei den Phanerogamen niemals eine einzige Scheitelzelle nachweisbar sein.

Biel ist gearbeitet worden auf dem Gebiete der Teratologie, der Phytopathologie, der Kryptogamenkunde, der Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte sowie der Systematik. In unserem nächsten Berichte werden wir mit der Zusammenfassung der Resultate der wichtigsten Arbeiten auf einem Teil dieser Gebiete beginnen.

Es sei nur noch auf einige merkwürdige Erscheinungen im Gebiete der Abstammungslehre hingewiesen. Eine höchst wertvolle Mitteilung von Alphonso De Candolle „Ueber eine durch Inzucht entstehende Taubstummenerasse in den Vereinigten Staaten“ macht Graham Bell, der Erfinder des Telefons und Mikrophons. Solche genaue Beobachtungen, bei den höchst entwickelten Organismen angestellt, müssen notwendigerweise auch für das Studium der Pflanzenwelt die höchste Bedeutung haben. Merkwürdige Resultate über die Vererbung erhielt H. Soffmann

(B. Z. 1887, 172) bei seinen Kulturversuchen. Die weißblühende Form von *Helianthemum polifolium* ist durch Auslese und Kreuzung fixierbar, die rote dagegen nicht, auch im freien Lande und unter gleichen Verhältnissen, wenn beide von Insekten besucht werden. Es handelt sich also hierbei um einen inneren Akt, nicht um die Folgen der Bastardbildung. Bei der roten Form kommen sogar an demselben Stengel weiße Blumen zusammen mit rosafarbenen vor.

Die wichtige Frage der Vererbung ruft immer neue Forscher aufs Feld der Untersuchung. Wir kommen zum Schluß zurück auf eine nicht mehr ganz neue, aber vielleicht nicht genügend beachtete Dissertation von A. Weismann: „Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung“, Jena 1885, aus welcher wir als Resultat einen Satz hervorheben: „Die Keimzelle besteht aus Keimplasma und histogenem Plasma; das letzte wird vor der Befruchtung als sogenannte Nüchtungskörperchen ausgestoßen. Beide Plasmaarten kommen auch in der Samenzelle vor, und es findet auch vielfach vor der Befruchtung die Ausstoßung eines Teiles der Kernsubstanz statt.“

Weismann hat seitdem seine Ansichten in einer besonderen Broschüre veröffentlicht (A. Weismann. Ueber die Zahl der Nüchtungskörper und ihre Bedeutung für die Vererbung. Jena. G. Fischer. 1887), auf welche binnen kurzem eine ausführlichere Darstellung folgen soll.

Ueber diese Arbeit wird an anderer Stelle unserer Zeitschrift ausführlicher berichtet werden.

## Kleine Mitteilungen.

**Die photochromatischen Eigenschaften des Chlor-silbers.** Chlorsilber besitzt die eigentümliche Fähigkeit, die Farben des auffallenden Sonnenlichtes aufzunehmen und zeitweise zu erhalten. Am einfachsten läßt sich dies nach G. Staats (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XX, 2322) auf folgende Weise zeigen: Man taucht eine gut polierte Silberplatte in eine fünfprozentige Lösung von Eisenchlorid. Die Platte nimmt sofort eine schieferfarbene, einen Stich ins Violette zeigende Färbung an. Nach etwa zehn Sekunden nimmt man die Platte heraus, trocknet sie schnell mit einem Tuche ab und bedeckt sie mit kirscholem, smaragdgrünem, orangefarbigem und kornblumenblauem Glase. Im Sonnenschein erscheinen die Farben unter den Glasplatten in wenigen Minuten, und zehn Minuten genügen, bei intensivem Lichte, um die Farben deutlich sichtbar zu machen. Bei übereponierten Platten haben die Farben, und zwar das Blau besonders, einen Stich ins Braun. Die Farben lassen sich leicht wieder mit Ammoniakwasser entfernen. Eine Erklärung für dieses merkwürdige Verhalten des Chlorsilbers, ob die Wiebergabe des auffallenden Lichtes nur auf physikalischen, mit der Resonanz analogen Veränderungen beruht, oder ob mit dem Auftreten der Farben besondere chemische Veränderungen nachweisbar sind, hat noch nicht gegeben werden können. Al.

**Elektrischer Strom durch Wärme und Wärme durch den elektrischen Strom im magnetischen Feld oder Thermomagnetische Ströme und galvanomagnetische Wärme.** Bekanntlich haben Ettingshausen und Kerst bei ihren Studien über das Hall'sche Phänomen eine Entdeckung gemacht (Humboldt VI S. 25), die sich kurz folgendermaßen ausdrücken läßt: Wenn durch eine Metall-

platte im magnetischen Felde ein Wärmestrom geht, so erzeugt derselbe einen elektrischen Strom. Es ist dies offenbar eine Analogie zu dem Hall'schen Phänomen, die so weit geht, daß sie auch in einer Wismutplatte am stärksten auftritt, schwächer im Antimon, Kobalt, Nickel und am schwächsten im Eisen. Wohl von dem Gedanken geleitet, daß alle Wärmephänomene umkehrbar sind, hat Ettingshausen versucht, in einer Stromdurchflossenen Platte im magnetischen Felde eine Ungleichheit der Temperatur nachzuweisen, welche in dem Augenblick der Herstellung des magnetischen Feldes hervorgerufen wird. An die kurzen Seiten einer Wismutplatte waren dicke Kupferdrähte angelötet, durch welche der Strom eines Bunsenelementes in die Wismutplatte eindrang, die sich z. B. vertikal zwischen den vertikalen Polreissflächen eines noch unregierten Elektromagnets befand. In der Mitte einer Langseite, z. B. unten, war ein Thermoelement angelötet, dessen anderes Ende in Wasser tauchte, während seine Drähte um ein Spiegelgalvanometer gingen. Durch die Wirkung des Bunsenstromes entstand an der Lötstelle des Thermoelementes eine Erwärmung, die am Spiegelgalvanometer sich als Ausschlag äußerte; in diesem Ausschlag manifestierten sich auch noch andere etwa vorhandene wärmende oder elektrische Einflüsse, wodurch fremde Elemente ausgeschlossen wurden. Als man nun den Strom des magnetischen Feldes schloß, trat plötzlich eine Abänderung des Ausschlags der Nadel ein, die nach einer Minute schon konstant wurde; eine Deflexion des Magnetstromes stellte den früheren Ausschlag wieder her, ein Schließen nach einer Minute jedesmal den konstanten Strom, so daß die Erzeugung einer galvanomagnetischen Temperaturdifferenz durch das magnetische Feld unzweifelhaft wurde. Allerdings könnte bei dem Ausschlag ein anderer Einfluß

mitwirken, nämlich die von Orimadi entdeckte Veränderung der thermoelektrischen Eigenschaft des Wismuths durch das magnetische Feld; dafür sprechen auch die von Ettingshausen gefundenen Thatsachen, daß Antimon nur eine sehr geringe galvanomagnetische Differenz entwickelt, Eisen, Nickel und Kobalt dagegen selbst bei den stärksten Strömen keine Spur von Wirkung zeigen. Sätt man jedoch dagegen, daß Tellur fast ebenso stark galvanomagnetisch wirkt und in demselben Sinne wie Wismuth, daß bei letzterem Metalle die Wirkung mit der Stärke des Bunsenstromes und des elektromagnetischen Stromes steigt, daß bei der Anwendung von Doppelplatten oder von zwei Zinkstellen die Differenz größer wird, insbesondere aber, daß ein Wärmestrom statt eines elektrischen Stromes in der Platte beim Schließen, Öffnen, und Wechseln des magnetischen Stromes keine Wirkung zeigt, so wird man die Möglichkeit der galvanomagnetischen Wirkung zugeben müssen. R.

**Bestimmung der Bahn des Doppelsterns  $\epsilon$  321.** Von diesem interessanten Sternpaare sind früher Bahnelemente von Fritzsche und Döberl geredet, welche indessen neuerdings nicht mehr gut mit den Beobachtungen stimmen. Aus einer Reihe neuerer Beobachtungen, welche Schiaparelli mit dem 18zölligen Fernrohr der Mailänder Sternwarte ausgeführt hat, sind von Geloria neue Elemente abgeleitet, welche sich den Beobachtungen gut anschließen. Danach ist die Excentricität der Bahn 0,31, die halbe große Achse  $0',67$  und die Umlaufzeit 34,6 Jahre (Astron. Nachrichten).

**Neue Planeten.** Am 10. Oktober wurde von C. S. F. Peters ein Planet 10. Größe im Sternbild der Fische, und am 13. Oktober von S. v. Knorre in Berlin nahe bei demselben ein Planet 11,5. Größe aufgefunden. Es sind dies der 270. und 271. der Asteroiden zwischen Mars und Jupiter; der erstgenannte erhielt von dem Entdecker den Namen Anahita. Pe.

**Zur Nephritfrage.** Nachdem der Nephrit von Traube bei Jordansmühle und kürzlich auch bei Reichenstein anstehend entdeckt worden war und sich an einigen Lokalitäten in der Schweiz sowohl Jadeit wie Nephrit befand, aber auch Noßtude von Jadeit gefunden hatten, nachdem sich ferner für die Schweizer Nephrite bei großer äußerer Verschiedenheit im allgemeinen in der Mikrostruktur große Uebereinstimmung ergeben, gewann die hauptsächlich von A. B. Meyer vertretene Ansicht, daß die Nephrit- und Jadeitbeile nicht ausschließlich aus Asien stammen, sondern auch aus in Europa anstehenden Mineralien hergestellt seien, an Wahrscheinlichkeit. Für die europäischen Jadeite hat sich nun noch ein weiterer Beleg ergeben. Alle Jadeite sind stets mehr oder weniger durch fremde Einschlüsse, besonders durch Quarz, Zirkon, Granat, Olivin, Epidot u. verunreinigt, und es hat sich herausgestellt, daß der Zirkon, welcher zu größeren Haufen darin gruppiert vorkommt, nur allein in europäischen Jadeiten sich findet, in den asiatischen Stücken aber gänzlich fehlt und in den mexikanischen nur spärlich und fast nur in vereinzelten Körnern sich zeigt (Mittel. d. anthrop. Ges. in Wien 1885). Ki.

**Verfeinerter Wald von Kairo.** Am Fuße des Mokattam breitet sich eine Sandablagerung aus, welche sich durch zahlreiche Kieselkoncretionen, sowie durch massenhaft vorkommende verästelte Baumstämme auszeichnet, die unter dem Namen „verfeinerter Wald von Kairo“ gehen. Meyer-Eymar (Vierteljahrsschr. d. Zirk. Naturf. Ges. 1886) gelang es, unmittelbar vor den Thoren Kairos bei den sogenannten Kalifengräbern diesen Sanden eingelagert eine harte Bank zu entdecken, welche zahlreiche Süßwasser-Rondynien, u. a. *Melanopsis subulata*, *Melanopsis cf. hassica*, *Melania Nystii*, *Potamoclis cf. turritissima* enthielt. Hiernach stammt diese Sandablagerung aus dem Oberoligozän. — Was die Entdeckung der verästelten Baumstämme u. angeht, glaubt Meyer-Eymar, daß sie durch heiße kieselsäurehaltige Quellen, sogenannte Geysir petrifizirt worden sind. Ki.

**Süßwasserfauna des Tanganjikasees.** Seltene Uebereinstimmung hat die von Tausch vorgenommene Bearbeitung der recenten Fauna des Tanganjikasees mit sehr entfernten ergeben. Die Schneckenformen, welche einen ausgesprochen marinen Habitus besitzen, haben ihre nächsten Verwandten in den Laramiebildungen Nordamerikas, dann auch in Schichten der oberen Kreide Südeuropas. Ki.

**Löß in Südamerika.** Zu seinem Werke über die Geologie der Argentinischen Republik entwickelt A. Stelzner eine Theorie über die Bildungsweise des südamerikanischen Lösses. Sehr bemerkenswert ist, daß dieses so vieldeutige Sediment unmittelbar auf marinen oligocänen Ablagerungen liegt, daß also zwischen der Oligocän- und Diluvial- resp. Oberpliocänen das weite Terrain über Wasser stand und derzeit der Verwitterung und Denudation offen liegt. Stelzner schließt sich nun insofern Buermeister an, als derselbe das Lössmaterial für säkulare Verwitterungsprodukte hält, welche von dem Gebirg durch Flüsse und Bäche in die abfließenden Bodendepressionen geschwemmt wurden. Die weite Ausbreitung und Ausdehnung dieses Materials läßt er dann mit v. Richthofen durch den Wind bejorugen. Ki.

**Eine neue Gelpflanze, Lallhemantia iberica Fisch et M.** aus der Familie der Labiaten, wurde schon 1848 von C. Koch in der Linnaea als *L. sulfurea* beschrieben; sie stammt aus dem vorderasiatischen Hochland, wird über 60 cm hoch und ist in der nordwestpersischen Provinz Azerbaidshan, in Kurdistan und neuerdings auch in Süd- osteuropa kultivirt worden. Eine Pflanze soll 2500 schwarze, weiß genabelte Samen von der Größe und Gestalt der Sonnenblumenamen tragen. Nach neuen Untersuchungen von Richter enthalten die trockenen Samen 23,79 % stickstoffhaltige Substanz (22,38 % reines Eiweiß), 33,52 % Fett, 21,37 % Rohfaser, 17,36 % stickstofffreie Extraktivstoffe und 3,96 % Asche. Das aus dem Samen gemonnene fette Öl scheint in Persien, Syrien und Kurdistan gleich dem Sesamöl ganz allgemein und seit sehr langer Zeit benutzt zu werden. Es dient sowohl zur Beleuchtung wie als Speisefett, ist haltbar, vom specifischen Gewicht 0,9336 bei 20° und erstarrt bei - 34°. T. F. Sanaulst, welcher in der Zeitschr. des Allg. österr. Apothekervereins 1887, Nr. 30, über diese Pflanze berichtet, glaubt, daß das Öl auch für Europa Bedeutung gewinnen werde. D.

**Kultur Flechtenbildender Ascomyceten ohne Algen.** Wenn es bisher noch Eichenolien gab, die an der Zusammensetzung der Flechten aus Algenzellen und aus einem sie parasitisch mit seinen Hyphen umspinrenden Schlauchpilze zweifeln konnten, so wird man begierig sein dürfen, wie die Zweifler sich mit der Arbeit von A. Möller (Bot. Znst. der fgl. Acad. zu Münster 1887) abfinden werden. Denn in dieser wird dem schon 1807 von Faminzin und Baranetzky geführten Nachweis, daß die Flechtengonditen auch außerhalb des Thallus als selbständige Algenzellen weiterzuleben vermögen, noch der Nachweis hinzugefügt, daß man aus den Sporen der Flechte, d. h. des Schlauchpilzes, einen völlig algenfreien Flechtenthallus erzielen und sogar bis zur Fruchtbildung bringen kann, daß also der Pilz auch ohne die Alge zu existieren vermag, wenn man ihm unter Anwendung der Bredfeldschen Kulturmethoden eine künstliche Nährlösung darbietet. Und nicht etwa für vereinzelt Beispiele, sondern für eine ganze Reihe von Flechtenformen, deren Bestimmungen von einem hervorragenden Flechtenkenner, Dr. Rahm in Münster i. W., kontrollirt wurden, ist dem Verfasser der bezügliche Versuch gelungen. Die Entwicklung des Thallus aus der Spore sich nach dazu auf dem Objektträger unmittelbar verfolgen. Indem außer den Sporen zur Ausfaat auch die bisher mit Vorliebe für männliche Fortpflanzungszellen angesehenen Spermarien verwendet wurden, ergab sich, daß diese aus Hyphenenden abgeschnürten Gebilde bei geeigneter Behandlung unmittelbar keimen und schließlich einen von neuem Spermogonien und Spermarien bildenden

den Flechtenthallus liefern. Möllers Arbeit wird also auch die Umwandlung der herrschenden Ansichten über die Spermarien erfordern und deren enghäufige Auffassung als ungeschlechtlicher, allerdings in ihrer Reinkraft geschwächer Keimzellen herbeiführen. Die Entwicklung des Flechtenthallus war in allen Versuchen eine auffallend langsame, wie sie unter den bekannten Pilzen bis jetzt ihresgleichen nicht findet. Das langsame Wachstum ist nach dem Verfasser als eine Erscheinung der Anpassung an die äußeren Lebensbedingungen der Flechten aufzufassen. E. K.

**Wachtelweizen** (*Melampyrum pratense*) wurde bisher für eine parasitische Pflanze gehalten, indem man glaubte, daß seine Wurzeln sich mittels Saugwarzen an die Wurzeln anderer Pflanzen anlegen und aus ihnen den Nahrungsstoff aussaugen. Ludwig Koch hat nun aber gefunden, daß die Saugfortsätze von *Melampyrum* sich an abgestorbene Pflanzenteile (Blattrippen, Moosstängelchen u.) im Humusboden anlegen, in sie eindringen und sie aussaugen. Befanntlich nimmt Frank an, daß die Waldbäume und andere grüne Pflanzen durch Symbiose ihrer Wurzeln mit Pilzen (*Mycorhiza*) die Fähigkeit besitzen, organische Bestandteile des Bodens aufzunehmen. Durch Kochs Entdeckung ist jetzt festgestellt, daß es grüne Pflanzen gibt, welche der Vermittelung der Pilze nicht bedürfen, sondern die vegetabilischen Reste des Bodens direkt auszusaugen vermögen.

Der Wachtelweizen besitzt an den Laubblättern Honigdrüsen, die von Ameisen begierig aufgesucht werden. Man nahm bisher an, daß letztere dadurch von den Blüten abgelenkt werden sollen, da sie als Bestäuber nichts leisten. Nach Lundström liegen hier aber ganz andere Verhältnisse vor. Die Samen des Wachtelweizens besitzen eine so große Gefährlichkeit mit Ameisenpuppen, daß die Ameisen dadurch getötet werden. Sie tragen, wie Lundström beobachtet hat, die Samen aus den Früchten weg und schaffen sie in ihre Nester. Stört man ein Nest, welches *Melampyrum*-Samen enthält, so werden diese von den Ameisen „gerettet“, ganz als ob es Puppen wären. Die dünne Hülle, welche den Samen umgibt, wird, einige Zeit nachdem derselbe in die Erde gelangt ist, abgeworfen, und von dieser Zeit an rühren die Ameisen die Samen nicht mehr an. Offenbar liegt hier ein Fall von Mimicry vor: die Samen ahmen nach Nutzen der Verbreitung der Pflanze die Gestalt von Ameisenpuppen nach und die Honigdrüsen auf den Blättern locken die Ameisen an. M—s.

**Deutschlands stärkste Eiche** soll sich nach einer Mitteilung der „N. R. Ztg.“ auf dem zwei Meilen nördlich von Elbing (Westpreußen) am Frischen Haff gelegenen Rittergute Radien befinden. Dieser Eichenbaum hat einen mittleren Stammumfang von 9,36 m, ist im Inneren hohl und durch eine Thüre abgesperrt. Der Hohlraum ist so groß, daß eine aus 35 elf- bis zwölfjährigen Knaben bestehende Klasse einer Schule bequem in demselben Platz fand. Die merkwürdige Eiche prangt jährlich noch in vollem Laubschmucke, und es ist anzunehmen, daß dieselbe noch längere Zeit erhalten bleibt. M—s.

**Geschlechtsbildung und Kreuzung bei Kulturpflanzen.** Nach Beobachtungen von Robbe erzeugten Leuchtspitzenpflanzen, welche aus energisch (in 3–4 Tagen) keimenden Samen erwachsen sind, überwiegend, in einzelnen Fällen ausschließlich, gefüllte Blüten, während Pflanzen der nämlichen Sorte, welche aus langsam (in 9–18 Tagen) keimenden Samen hervorgegangen sind, vorwiegend einfache, fruchtbare Blüten getragen haben. Bei Kreuzungen zwischen Leuchtspitzen, welche von Natur zur Produktion gefüllter Blüten hinneigen, und solchen mit vorwiegend einfachen Blüten machten in dem Kreuzungsprodukt stets die Eigenschaften derjenigen Sorten sich geltend, welche den Blütenstaub geliefert haben, nicht sowohl in der Blütenfarbe, welche zwischen beiden Stammmelken die Mitte hält, als vielmehr in der Gesamtförm der Blütentraube und in dem Verhältnis der gefüllten blühenden zu den einfach blühenden. Robbe zieht aus diesen Beobachtungen den

Schluß, daß dem einzelnen Samen Momente innewohnen, die in den Vegetationsvorgängen selbst der spätesten Entwicklungsperioden einen maßgebenden Einfluß ausüben, und daß die Unterscheidung der „Keimungsenergie“ eines Samenpostens und der bloßen „Keimungsfähigkeit“ überhaupt, wie sie bei der Wertbestimmung der Samen üblich ist, volle Berechtigung besitzt. D.

**Bieckernige Infusorien.** Gruber beschreibt in den „Berichten der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg“ eine größere Anzahl teils neuer, teils früher schon bekannter mariner Infusorien, bei welchen eine große Menge von Kernen vorhanden ist; die Zersplitterung der Kernplasmazug geht bei einigen so weit, daß die Kerne auch bei starker Vergrößerung nur als richtige Körnchen erscheinen. Da diese Körper sich als richtige Infusorienkerne erweisen, müssen auch alle ihre Nebenkerne haben; unsere Vergrößerungen reichen aber nicht aus, dieselben nachzuweisen. Trotzdem sind sie da, dies beweist der Teilungsorganismus von *Holosticha scutellum*: Sowie die Vermehrung beginnt, schmelzen nämlich sämtliche Kerne zu einer centralgelegenen Masse zusammen, und daselbst thun die Nebenkerne; in ihrer Vereinigung sind sie dann dem Auge als kleiner, neben dem Großkern liegender Körper sichtbar; die Masse beider Kernarten wird dann, genau halbiert, auf die zwei sich allmählich abgrenzenden Tochterindividuen verteilt; aber schon ehe die Trennung der letzteren erfolgt, ist der Großkern unter Streifenbildung wieder in zahlreich Kerne zerfallen, und der Nebenkerne hat sich so oft geteilt, daß er für das bewaffnete Auge nicht mehr sichtbar ist. Diese Beobachtungen sind deshalb von Wert, weil sie uns einen greifbaren Beleg für die weitgehende Teilbarkeit der lebenden Materie geben und gerade derjenigen, welche der Hauptsitz des Lebens ist, des Zyttoplasmus. Wir sehen es hier aus einem uns erkennbaren Körper in Folge regelmäßiger Halbierungen im Unsichtbaren verschwinden, wissen aber, daß es dennoch vorhanden ist. D.

**Leuchtende Regenwürmer** sind öfter beobachtet worden, doch hat man die Arten selten genügend beschrieben, und die Bedingungen, unter denen das Leuchten stattfindet, sind kaum bekannt. Neuerdings gibt A. Giard (*Comptes rendus*) eine genauere Beschreibung eines leuchtenden Regenwurms, den er in einem Garten bei Bime-reux gefunden hat. Derselbe gehört einer neuen Gattung, *Photodrilus*, an, welche mit *Platellus* und *Pontodrilus* nahe verwandt ist. Der *Photodrilus phosphoreus* ist 45 bis 50 mm lang, 1,5 mm breit und besitzt 110 Ringe. Die Farbe ist graurol, am Gürtel orange. Der Oesophagus ist in der vorderen Region (im 5. bis 9. Ringe), seitlich und auf dem Rücken mit ausgedehnten Drüsen bedeckt, welche von vorn nach hinten abnehmen, so daß die kleinste am 9. Ringe sitzt. Diese Drüsen münden außen auf der Rückenfläche, und Giard glaubt, daß von ihnen die leuchtenden Stoffe ausgegeben würden. M—s.

**Die Bohrmuschel** (*Pholas dactylus*) scheidet durch Mantel und Siphonen einen im Dunkeln leuchtenden Schleim aus, dessen Leuchtkraft nach A. Dubois (*Comptes rendus* 1887, t. CV) von der Lebensfähigkeit des Tieres unabhängig ist. Beim Trocknen des Mantels und der Siphonen hört das Leuchten auf, tritt aber, selbst nach langer Zeit, wieder ein, sobald man das Objekt in Wasser legt. Siebefähig vernichtet die Fähigkeit des Mantels, bei Berührung mit Wasser wieder zu leuchten; gießt man aber auf einen solchen Mantel die von einem Tiere ausgeschiedene und filtrierte leuchtende Flüssigkeit, nachdem dieselbe einige längeren Stehens das Leuchten eingestellt hat, so tritt der Lichtschein alsbald wieder hervor. Das Leuchten des Schleimes wird durch alle Reagentien, welche die Eiweißstoffe zum Gerinnen bringen, sogleich unterdrückt, z. B. durch absoluten Alkohol. Es gelang Dubois, aus den leuchtenden Geweben zwei Stoffe abzuscheiden, deren Lösungen, sobald man sie miteinander mischt, leuchtend werden. Eine dieser Substanzen, das Luciferin,

wurde in Krystallen erhalten; sie ist löslich in Wasser, Steinöl, Benzin und Aether, wenig löslich in Alkohol. Die zweite Substanz, Luciferase, gehört wahrscheinlich zu den löslichen Fermenten (Enzymen). Diese beiden Stoffe sind notwendig und ausreichend, um im Probierglas die Erleuchtung des tierischen Leuchtens hervorzurufen. M—s.

**Die Raupe des Gabelschwanzes** (*Cerura vinula* L.) schlenbert, wenn sie gereizt wird, aus einer Röhre, die in einer Querpalte des ersten Ringes unter dem Kopf mündet, eine farblose Flüssigkeit zuweilen mehrere Zoll weit fort. Diese Flüssigkeit reagiert sauer, riecht nach Ameisensäure, reduziert nach Bouillon Silbernitrat und enthält in der That Ameisensäure. Eine reife Raupe, welche vorher nicht gereizt worden war, lieferte 0,05 g Flüssigkeit, welche 40 % Ameisensäureanhydrid enthielt; halbverwachsene Raupen stießen fast ebensoviel Flüssigkeit aus, doch enthielt dieselbe nur 33–45 % Ameisensäureanhydrid. D.

**Ein jugender Schmetterling.** *Dionychopus niveus* Ménér. besitz nach Dönitz (Berl. Entomol. Zeitschr. 1887, Heft 1) ein eigentümliches Stimmorgan, nämlich an der Oberseite des Hinterflügels und der Unterseite des Vorderflügels, da wo die Flügel einander decken, je eine etwa 2 mm lange und knapp 1 mm breite, aus stark hintereinander gestrichelten Büscheln bestehende Bürste, und erzeugt durch Aneinanderreiben dieser Bürsten ein zirpendes Geräusch. Die Bürsten liegen nahe der Wurzel des Flügels; am Hinterflügel stehen die Dornen auf einem aufgetriebenen hohlen Wulste und sind kräftiger entwickelt als am Vorderflügel. Am Vorderflügel neigen sie sich dem Außenrande zu, während sie am Hinterflügel mehr aufrecht stehen. — Ähnliche Vorrichtungen sind bei Insekten nicht bekannt. Gewöhnlich findet sich nur eine einfache Reihe von Dornen, welche an Querleisten gerieben werden. Außerdem liegt bei Spinnern der Stimmapparat meist an der Brust und besteht aus einem über einen Hohlraum gespannten Saitchen, das wahrscheinlich durch Reibung mit den Hinterbeinen in Schwingungen versetzt wird. M—s.

**Instinkt eines Hechtes.** Die auf S. 437 des vorigen Jahrganges mitgetheilte Beobachtung an einem Hecht, welche der Berichterstatter der Science et Nature entnommen hatte, ist nicht neu. Vielmehr teilte Professor Möbius schon 1873 dieselbe Thatsache in den „Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“ mit. Der Hecht stieß beim ersten Rauberluch so heftig gegen die Glas-tafel, daß er wie tot auf dem Rücken liegen blieb. Er kam aber wieder zu sich und wiederholte seine Raubanfälle, jedoch immer seltener; nach drei Monaten hatte er sie ganz eingestellt. Nachdem er ein halbes Jahr lang abgesehen gewesen war, wurde die Glascheibe aus dem Aquarium entfernt, und der Hecht konnte sich wieder frei zwischen den anderen Fischen des Aquariums bewegen. Er schwamm auch sogleich wieder auf diese los, packte aber keinen, sondern machte stets ungefähr einen Zoll weit vor ihnen Halt und begnügte sich damit, bei den Zitterungen mit ihnen das hineingeworfene Fleisch zu teilen. Er war also dressiert, die ihm bekannten Mitbewohner des Aquariums zu schonen. Wurde aber ein neuer fremder Fisch in das Aquarium gesetzt, so respektierte der Hecht diesen nicht, sondern verslang ihn sofort. Nachdem er dies bei fortgesetzter Schonung seiner Aquariumgenossen mehr als 40mal wiederholt hatte, mußte er seiner Größe wegen aus dem Aquarium entfernt werden. D.

**Polydaktylie bei Menschen.** In Dorebro (Schweden) leben, wie uns Herr Dr. Anton Sturberg, Direktor des Naturwissenschaftlichen Museums in Gothenburg schreibt, ein Schuster und dessen Sohn, deren beide Hände mit je zwei für Arbeit brauchbaren Daumen versehen sind. Dieselbe Ueberzähligkeit der Finger findet sich auch bei einem Bruder des Schusters und bei vier von seinen Kindern, aber bei diesen fünf Personen ist der überzählige Finger für Arbeit nicht brauchbar. Die Mutter der beiden Brüder besaß sechs Zehen. Von der Großmutter mütterlicher Seite ist nichts Diebzähliges überliefert worden. Von der Urgroßmutter aber ist mit Sicherheit bekannt, daß ihre Hände mit je sechs Fingern versehen waren. Die Polydaktylie ist demnach in fünf Generationen vererbt worden. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte

wurde am 19. September v. J. zu Wiesbaden von dem ersten Geschäftsführer, Geheimrat Professor Fresenius, im großen Kurpale der besagten Stadt in Gegenwart von etwa 2000 Kongreßmitgliedern und Teilnehmern eröffnet. Nach den üblichen Begrüßungsreden erhielt zunächst Professor Wislizenus (Leipzig) das Wort zu seinem Vortrag: „Ueber die Entwicklung der Lehre von der Jomerie chemischer Verbindungen“. Die Bestrebungen der Chemie — so etwa leitete Redner seine Ausführungen ein — haben sich seit dem Anfange unseres Jahrhunderts hauptsächlich darum gedreht, die quantitative Zusammenjehung der Körper, d. h. die Verhältnisse, in welchen die verschiedenen chemischen Elemente in den zusammengejeheten Verbindungen enthalten sind, kennen zu lernen. Daltons im Jahre 1804 und 1810 veröffentlichte Untersuchungen hatten eine Erklärung für das chemische Fundamentalejeh der multiplen Proportionen gegeben, und um dieselbe Zeit hatte Gay-Lussac gleich einfache rationale Verhältnisse in den sich miteinander verbindenden Volumen gasförmiger Körper aufgefunden, und Avogadro hatte das zunächst freilich unbeachtet geliebene Gesetz gefunden, daß gleiche Volumina von Gasen bei gleicher Temperatur und unter gleichem Druck gleichviel Atome enthalten. Die Ableitung der Eigenschaften aller chemischen Verbindungen aus der Art und Zahl der in ihnen ent-

haltenen Elementaratome schien hierdurch in erreichbare Nähe gerückt zu sein, und doch deuteten damals schon vereinzelte Thatsachen darauf hin, daß die Natur chemischer Körper auch noch durch ein anderes mitbedingte sein müsse. Zur Erklärung z. B. der Thatsache, daß Kalispat und Aragonit, zwei Mineralien, die nach Krystallform, spezifischem Gewicht und anderen physikalischen Eigenschaften weit differieren, doch genau die gleiche chemische Zusammenjehung aufweisen — half man sich mit der Annahme, daß die Verschiedenheit derartigen Körper nur eine rein äußerliche und auf die Krystallisierung, sowie die optischen Eigenschaften der betreffenden Verbindungen zurückzuführen sei. Dieser Anschauung wurde aber ein Ende bereitet, als Liebig 1825 fand, daß die explosiven Salze der Kalisäure hinsichtlich ihrer chemischen Zusammenjehung mit den höchst beständigen der Gipsäure genau übereinstimmen. Die von Faraday konstatierte Thatsache, daß in dem aus Leuchtgas durch starken Druck sich abscheidenden Oel eine Reihe von Substanzen enthalten ist, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und zwar in genau gleichen Mengenverhältnissen, bestehen, die aber in Siedepunkt und Dampfdruck voneinander abweichen, sowie die von Berzelius nachgewiesene Existenz zweier chemisch verschiedener Zustände des Zinnorydes, die von demselben gemachte Entdeckung der

gleichen Zusammenfügung der Traubensäure und Weinsäure — diese Thatfachen veranlaßten Berzelius, die Bezeichnung „Iomerie“ in die chemische Nomenklatur einzuführen, wobei er solche isomere Verbindungen, deren abweichende Eigenschaften sich durch verschiedene Größe ihrer Moleküle erklären, wieder als „polymere“ unterschied. Zu neueren Forschungen übergehend, gedankt Knebner der Untersuchungen über die „metameren Substanzen“ und der epochgemachten Untersuchungen Kolbes, welcher bei seinem Versuche, alle organischen Verbindungen von Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff dadurch abzuleiten, daß er in letzteren die einzelnen Sauerstoffatome teilweise oder vollständig durch andere Elemente oder zusammenge setzte Radikale ersetzt dachte, nicht nur zu bestimmten Vorstellungen über die Bildung komplizierter organischer Radikale aus den einfacheren geführt wurde, sondern auch die Griftenz ganz eigentümlicher neuer isomerer Verbindungen, namentlich der sekundären und tertiären Alkohole vorhergesagt — eine Vorherfage, die durch die darauffolgende Darstellung dieser Verbindungen aufs glänzendste bestätigt wurde. Das Ziel, wozu die Chemie während der letzten 25 Jahre mit klarem Bewußtsein und zum Teil auch mit überraschendem Erfolge gestrebt hat, bestand darin, die Eigenschaften der zusammengefügten Verbindungen aus den Eigenschaften und der Anordnung der in ihnen enthaltenen Elementaratome abzuleiten. Man gelangte zu der Ueberzeugung, daß es sich bei den isomeren Körpern um räumliche Verschiedenheiten in der Lagerung der Atome handelt, man betrachtete diese Konstruktionsfragen (schließlich vom mathematischen Standpunkte aus und stellte die räumlich verschiedenen verteilten Moleküle mathematisch körperlich dar, um die verschiedenen Eigenschaften gleich zusammengefügter Körper erklärbar zu machen.

Die Ausführungen des genialen Leipziger Chemikers gipfelten in dem Sage, daß die Anwendung mathematischer Prinzipien auf die chemischen Betrachtungen und die Erforschung der Molekularstruktur der Körper als eine der bedeutendsten Errungenschaften der modernen Naturforschung zu betrachten sei. Sehr fessend war die Art und Weise, in welcher Wilschusen die Verschiedenartigkeit der räumlichen Anordnung der Elemente bezw. Radikale in isomeren Verbindungen an der Hand einer ganzen Anzahl von Modellen veranschaulichte und zugleich mit Hilfe der letzteren die Umlagerung der Moleküle, wie sie durch die Verschiedenheit der Affinitäten bedingt wird, zu erklären versuchte.

In dem zweiten Vortrag erörterte Professor W. Preyer aus Jena das Thema: „*Naturwissenschaft und Schule*“. Während die Naturforschung alle Gebiete des öffentlichen Lebens mehr oder weniger beeinflusst hat, gibt es doch ein Gebiet, welches sich von ihrem Einflusse noch fast völlig frei erhalten hat, nämlich die deutsche Schule — eine Thatfache, die unerklärlich wäre, wenn nicht das jähe Festhalten an alten Gewohnheiten speciell eine hervorsteckende Eigenschaft des deutschen nationalen Charakters bildete. Welche Nachteile sich aber aus dieser Thatfache ergeben, liegt auf der Hand. In jedem höheren Organismus findet eine Konkurrenz der Organe um die ihnen zugehörige Nahrung statt, und eine einseitige Ausbildung einzelner Organe über das ihnen zuträchtige Maß hinaus, während andere Organe durch Unthätigkeit und Nichtausübung der betreffenden Funktionen verkümmern, bringt die größten Nachteile für das Gedeihen des Organismus mit sich. Was speciell die geistige Entwicklung anlangt, so ist die Art und Weise, wie die Jugend unterrichtet wird, für die spätere Leistungsfähigkeit derselben von großer Bedeutung. Die harmonische Ausbildung der Berrichtungen des Gehirns bedarf ganz bestimmter äußerer Bedingungen; der sich entwickelnde Mensch muß weniger mit dem Gedächtnis als mit den Sinnen lernen, gleichsam organisch lernen, wachsen wie die Pflanze. Die geistige Nahrung muß sehr einfach, frisch, assimilierbar, d. h. begreiflich sein; sonst leidet die Entwicklung des Gehirns nicht weniger als die der Lungen beim Atmen einer Luft mit beigemengten unphysiologischen Bestandteilen. Die im vorhergehenden erwähnten Bedingungen für die geistige Entwicklung der Jugend sind aber nach der Ansicht des Redners in den humanistischen

Gymnasien nicht vorhanden. Das daselbst herrschende Unterrichtssystem verstößt gegen das Gesetz von der gleichmäßigen Ausbildung der Organe und ist als eine durchaus einseitige Training der des Geistes zu betrachten. Ein Teil des von den Schülern zu benütigenden Lehrstoffes ist für dieselben vollständig unverdaulich, und das in den Gymnasien befolgte Unterrichtssystem stiftet sowohl durch Ueberanstrengung des noch in der Entwidlung begriffenen Gehirns wie durch ungleichmäßige Ausbildung dieses Organs Schaden. Von Klasse zu Klasse nimmt die Kurzsichtigkeit an Häufigkeit und Intensität zu, und von den zum Einjährig-Freiwilligendienst sich meldenden jungen Leuten ist ein erheblich größerer Prozentsatz dienstuntauglich, als von den zum dreijährigen Dienst Verpflichteten, welche niedere Schulen besucht haben\*). Daß auch die von den höheren Schulen erzielten Erfolge nicht so bedeutend sind, daß die Opfer an Gesundheit und Augenheftigkeit durch erstere aufgewogen würden — dies ergibt sich aus der Thatfache, daß von den rund 127 000 Schülern, welche gegenwärtig in Preußen höhere Schulen besuchen, durchschnittlich nur 2400 — also nur 14 % — die Abiturientenprüfung bestanden, während 86 % abgehen, ohne die Reife abzumachen\*\*). Die an und für sich bewundernswerte hellenische Kunst und Philosophie und die alten Sprachen sind keineswegs dazu geeignet, das selbständige Denken zu befördern und die Urteilskraft der Jugend zu schärfen, die grammatische Dressur und der Aufw von griechischen und lateinischen Vokabeln, den die Schüler der besagten Anstalten auswendig zu lernen haben, kommt ihnen im späteren Leben wenig oder gar nicht — es sei denn, daß sie speciell das Studium der Philologie ergreifen — zu statten, während es für den zukünftigen Mediziner und Naturforscher vor allem darauf ankommt, frühzeitig zu sehen und beobachten zu lernen, sich ein eigenes Urteil über die von ihm beobachteten Thatfachen zu bilden und zugleich eine gewisse Geschicklichkeit im Experimentieren sich anzueignen. Die Ausführungen Preyers gipfelten in zwei Vorschlägen: bejugs Hinhaltung der aus dem Schulunterricht bezw. aus mangelhaften hygienischen Vorrichtungen in den Unterrichtsanstalten sich ergebenden Schädlichkeiten sind Schularzte anzustellen und den körperlichen Uebungen (Turnen, Schwimmen, militärische Uebungen u. dergl.) ist im Schulplane eine größere Berücksichtigung zuzuwenden, dann aber ist den Abiturienten der Realgymnasien die Berechtigung zum Studium der Medizin zu gewähren. Würden beiden Kategorien von Anstalten — dem Realgymnasium und dem humanistischen Gymnasium — dieselben Rechte eingeräumt, dann werde es sich erweisen, welchen von beiden Bildungsgängen die größere Lebensfähigkeit innewohne.

In der zweiten allgemeinen Sitzung wurde Köln als Ort für die 61. Versammlung angenommen; bezüglich der neuen Satzungen, welche dahin zielen, die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, die gegenwärtig nur ein sehr lockeres Gefüge besitzt und weber Eigentum erwerben noch Mittel zu wissenschaftlichen Unternehmungen aufbringen konnte, in eine festere Form zu bringen, wurde beschlossen, die Beratung über dieselben bis zur nächstjährigen Versammlung zu verschieben. Nach Erledigung dieser Angelegenheiten sprach Birchow „*Ueber Transformismus*“. „Wenn die Franzosen dasjenige, was die Engländer ‚Darwinian theory‘, die Deutschen ‚Darwinismus‘ oder ‚Descendenzlehre‘ nennen, als ‚Transformismus‘ bezeichnen, so hat diese abweichende Bezeichnung eine gewisse Berechtigung, da es französische Gelehrte wie Lamarck und Geoffroy St. Hilaire waren, welche schon vor Darwin gegen die Lehre von der Unveränderlichkeit der Arten, wie sie noch von Cuvier vertreten wurde, ankämpften, und auch die deutsche Wissenschaft hätte wohl ein Recht, ähnliche Ansprüche geltend zu machen. Wenn es auch dem Entwicklungs gange der Wissenschaft entsprach, daß Darwin seinen Angriff wesentlich gegen die Unveränderlichkeit der Species

\*) Was noch aber sicher nicht vorwiegend auf Rechnung der Schule zu setzen ist.  
D.

\*\*) Befamntlich in der Medizinal aus Gründen, die mit der Leistungsfähigkeit der Schule nichts zu thun haben.  
D.



richtete, so ist doch nicht zu übersehen, daß alle Untersuchungen über die Arten von der Veränderlichkeit der individuellen Eigenschaften, die man lange vor Darwin erkannt hat, ausgehen müssen.“ Neben einer kleinen Anzahl sogenannter „typischer“ Individuen gibt es stets eine große Anzahl variirender. Die Variation derselben beruht überall darauf, daß von den konstituierenden Theilen eine mehr oder weniger große Anzahl eine von dem Typus abweichende Entwicklung nimmt, oder anders ausgedrückt: daß partielle Transformationen innerhalb des Individuums stattfinden. Auf „Metaplasie“ — diesen Namen hat Redner für die Transformationen einzelner Gewebe in andere Gewebe in die Wissenschaft eingeführt — beruht ein großer Theil der pathologischen Veränderungen, aber man würde sehr irren, wenn man glauben wollte, daß die „Metaplasie“ an und für sich ein pathologisches Ereignis ist. Im Gegenteil, die gewöhnliche physiologische Entwicklung der Organismen würde unmöglich sein, wenn nicht zahlreiche metaplastische Prozesse den allmählichen Aufbau des Körpers in seiner zusammengefügten Gestalt vermitteln. Indem Knorpelgewebe in Knochengewebe, Schleimgewebe in Fettgewebe, Flimmerepithel in einfaches Cylinderepithel, gewöhnliche Epithelzellen in Drüsenzellen u. s. w. umgebildet werden, entsteht erst der typische Organismus, namentlich der höheren Tiere und des Menschen. Was Goethe als „Metamorphose“ bezeichnet hat, deckt sich auch nur teilweise mit dem Begriffe der „Metaplasie“. Wenn sich ein gewöhnliches Blatt aus einem einfachen farblosen Gebilde zu einem grünen chlorophyllhaltigen Organ entwickelt, so ist das nicht als Metaplasie, sondern als Metamorphose aufzufassen; erstere Bezeichnung bezieht sich auf die Umwandlung der Gewebe, letztere auf diejenige der Organe. Ob diese oder jene Bildung als die höhere zu bezeichnen ist — darüber entscheidet die größere oder geringere Zweckmäßigkeit; am Knieköpf, wo der Knorpel an seinem Platze ist, muß dieser, an den Extremitäten, wo es sich darum handelt, dem Körper eine feste Stütze zu geben, muß der Knochen als die höhere Bildung betrachtet werden. Es ist daher nicht immer richtig, wenn man das frühere Entwicklungsstadium als das niedrigere, das spätere als das höhere bezeichnet. Nach der Doktrin Johann Friedrich Meckels, der als das Haupt der älteren Schule der Transormisten zu betrachten ist, ist eigentlich jede Defektbildung ein Rückschlag auf eine niedrigere oder frühere Art; nach der Auffassung Darwins gibt es gewisse Reihen ganz neuer Defektbildungen, welche durch die Anpassung an neue Lebensverhältnisse oder durch den Zwang äußerer Einwirkungen hervorgerufen werden. Nach Redner ist der Eintritt einer neuen Art ohne eine vorausgegangene erworbene Abweichung absolut undenkbar und jede Abweichung des Artcharakters ursprünglich auf ein pathologisches Verhältnis des Erzeugers zurückzuführen. Unter dem, was man gewöhnlich als „Rückschlag“ oder „Atavismus“ bezeichnet, ist allerdings gewöhnlich ein auf Erbllichkeit beruhendes Verhalten der Organismen zu verstehen; es gibt aber auch erworbene Rückschläge. So entsteht z. B. im natürlichen Laufe der Entwicklung bei jedem normalen Menschen im Herzen eine vollständig trennende Scheidewand, und wenn dies infolge bestimmter individuell wirkender Ursachen (Verengerungen gewisser Ausflüßstellen für das Blut u. dergl.) in größerer oder geringerer Ausdehnung nicht geschieht, so haben wir den auf diese Weise erzeugten Zustand als eine „erworbene Thromorphie“ zu betrachten. Die Begriffe „Atavismus“ und „Descendenz“ knüpfen an die Erbllichkeit an; sie setzen voraus, daß diejenigen Lebensvorgänge, welche durch diesen Ausdruck bezeichnet werden, nicht durch den Zwang äußerer Dinge, nicht einmal durch die Einwirkung äußerer Ursachen, sondern aus einem immanenten Triebe zu stande kommen. Von dem Wesen der Vererbung wissen wir allerdings nur sehr wenig. Wenn eine und dieselbe Eigentümlichkeit eines Tieres oder eines Menschen in mehreren aufeinanderfolgenden Generationen sich wiederholt, so ist damit noch keineswegs erwiesen, daß dieselbe durch Vererbung von einer Generation auf die andere übertragen wurde. Von

vielen Krankheiten, bezüglich deren man früher annahm, daß sie durch Vererbung sich fortpflanzen, hat sich herausgestellt, daß sie auf ganz anderen Ursachen beruhen. Man hielt noch zu Anfang dieses Jahrhunderts die Krätze für erblich und sprach von einem „Erbgrind“ (Favus), ohne zu ahnen, daß erstere Krankheit durch einen tierischen, letztere durch einen pflanzlichen Parasiten hervorgerufen wird. Auch die Lungenchwindsucht hält man nicht mehr für erblich, seitdem der Tuberclebacillus entdeckt ist. Die Trunksucht als eine erbliche Krankheit zu bezeichnen und auf Grund dieser Hypothese besondere gesetzgeberische Maßregeln zu verlangen — dies ist gleichfalls völlig ungerechtfertigt. — Weiterhin kommt Redner auf die Frage nach den Anfängen des organischen Lebens zu sprechen. Daß Urzeugung gegenwärtig nicht stattfindet, hat Pasteur dargethan. Aber trotzdem und obwohl der Satz *omnis cellula ex cellula* längst maßgebend geworden ist, wird die Frage nach dem jetzigen oder ehemaligen Vorhandensein einer Urzeugung immer wieder zur Diskussion gestellt werden, solange nicht das Urwesen, aus dem die jetzt vorhandenen Lebensformen hervorgegangen sind, aufgefunden ist. — Zur Frage, ob die jetzigen Lebewesen von einer oder mehreren Grundformen abstammen, übergehend, bemerkt Birchow, daß allerdings ein einziges Urwesen genüge, um von demselben durch Transformismus alle jetzt vorhandenen Lebewesen abzuleiten; andererseits ist aber der Monogenismus doch nicht als ein notwendiges Desideratum zu bezeichnen, und haben selbst Hädel und Karl Vogt an die Polygenese Zugeständnisse gemacht. — So sehr es auch an Beobachtungen und Experimenten fehlt, welche die Fortführung der individuellen Variation zur generischen Variation darthun, so vortrefflich vertragen sich die Erfahrungen der Embryologie und der Pathologie mit der Descendenzhypothese. Ja, es ist erstlich, daß alle diese Disciplinen unter der Herrschaft der Descendenzlehre bedeutungsvolle Fortschritte in zum Teil ganz vernachlässigten Richtungen gemacht haben. Der Darwinismus hat sich als ein höchst befruchtender Gebante erwiesen, und er wird sicher noch lange Zeit wie ein energisches Ferment fortwirken. Aber das darf uns nicht hindern, von Zeit zu Zeit zu untersuchen, wie es mit dem directen Nachweise der transformistischen Erfolge steht. Für die Anthropologie hat die Darwinische Lehre bis jetzt nichts gebracht als den Nachweis, daß gewisse Hemmungs- oder Erzeßbildungen, mögen sie nun einen pithekoïden (affenähnlichen) Charakter haben oder nicht, bei einzelnen Volksstämmen häufiger sind als bei anderen. Die Frage nach der Entstehung der Menschenseelen ist nach wie vor eine unabhäre geblieben. Paläontologisch betrachtet, darf das Erscheinen des Menschen auf der Erde im äußersten Falle bis in die Tertiärzeit zurückversetzt werden; allein die praktische Anthropologie beginnt erst mit der Diluvialzeit, da aus keiner früheren Erdpöke menschliche Skeletteile erhalten sind. Von jenem hypothetischen „Proanthropos“, der den Uebergang zum heutigen Menschen vermitteln soll, hat sich bis jetzt noch keine Spur gefunden, und auch jene vielumstrittenen menschlichen Wirbelteile — von den Schädeln von Engis und dem Neanderthal bis zu dem Unterkieferbruchstück aus der Schipthöhle — läßt Birchow nicht als Beweis gelten für die ehemalige Existenz von Menschen, welche auf niedrigerer Entwicklungsstufe gestanden haben als die niedrigsten der jetzt lebenden Rassen. Die Frage nach der Existenz von geschwänzten Menschen bezw. Völkern ist ebenfalls im negativen Sinne zu beantworten; andererseits besitzt jeder menschliche Embryo in einem gewissen Stadium seiner Entwicklung ein schwanzartiges Anhängel, und in diesem Sinne ist der Mensch allerdings thero-morph. Birchow bezeichnet sich als einen Freund der Darwinischen Naturanschauung, der er durchaus sympathisch gegenüberstehe, er wolle sich aber nicht als einen Anhänger dieser Lehre, für deren Richtigkeit die Beweise erst noch zu erbringen seien, bezeichnen, und er bemerkt, daß derjenige Forscher, der aus einem Spaltplatz einen Schimmelpilz züchtet, der Wissenschaft einen unendlich größeren Dienst erweise als derjenige, der über den Stammbaum des Menschengeschlechts Unter-



suchungen anstellt, die doch voraussichtlich zu keinem Ziele führen würden.

Detmer aus Jena sprach sodann: „Ueber Pflanzenleben und Pflanzenernährung“. Er gab einen historischen Ueberblick über die Entwicklung der heutzutage herrschenden Anschauungen und kommt nach einigen Betrachtungen über die durch die Pflanzen bewirkte Umwandlung der Kraft des Sonnenlichts in Spannkraft (potentielle Energie) auf die Chlorophyll enthaltenen Pigmente und die für dieselben charakteristische Ernährung zu sprechen; er erörtert ferner die höchst bemerkenswerten Eigentümlichkeiten der „insektenfressenden Pflanzen“.

Weiterhin erörtert Nebner die Bedeutung des Protoplasmas für den pflanzlichen Stoffwechsel und spricht in Uebereinstimmung mit Pflüger seine Ansicht dahin aus, daß die Eiweißkörper im Protoplasma der toten Pflanzen und Tiere von den im Protoplasma der lebenden Pflanze und des lebenden Tieres sich findenden Eiweißkörper: sich wesentlich unterscheiden, daß man demnach totes und lebendes Protoplasma (im toten Protoplasma befinden sich die Moleküle im stabilen, im lebenden dagegen im labilen Gleichgewichtszustande) auseinander zu halten habe. Bei der Zersetzung des Eiweißes der Pflanzensamen entstehen Amidosäuren wie Säureamide (wie z. B. Asparagin, Leucin, Glutamin u. s. w.) in großen Mengen, daneben stofffreie Substanzen, welche veratmet werden und zugleich für andere Zwecke, z. B. zur Zellbildung, dienen. Bei der Atmung ist zwischen normaler und intramolekularer Atmung zu unterscheiden. Alle Pflanzengewebe vermögen mehr oder minder lange Zeit, ohne abzusukken, bei völligem Sauerstoffabschluß zu atmen. Sie unterhalten in diesem Falle „innere Atmung“, indem sich die Kohlenäure neben anderen Körpern durch weiteren Zerfall der zuvor erwähnten stofffreien Zersetzungsprodukte der physiologischen Elemente bildet. Die Gase und die Zellen höherer Pflanzen produzieren bei Sauerstoffabschluß Alkohol. Wenn andererseits dem freien Sauerstoff Zutritt zu den Pflanzengewebe gewährt ist, so unterliegen die stofffreien Zersetzungsprodukte der physiologischen Elemente des Protoplasmas einer Oxydation. Jede Pflanzengewebe bildet zu jeder Zeit, ebenso wie jede tierische Zelle Kohlenäure als Atmungsprodukt, und genau so wie im animalischen Organismus wird auch in der Pflanzengewebe infolge des Lebensprozesses Wärme frei. Die Verschiedenartigkeit zwischen pflanzlichem und tierischem Leben ist sicher eine große; aber gewisse physiologische Prozesse von fundamentaler Bedeutung spielen sich in wesentlich der nämlichen Weise im Protoplasma pflanzlicher und tierischer Zellen ab.

Den letzten Vortrag in der zweiten Versammlung hielt Meynert (Wien) über die „Mechanik der Physiognomie“. Er besprach die Beziehungen der mimischen Bewegungen und des physiognomischen Gesichtsausdrucks zu den psychischen Vorgängen, sowie den Mechanismus, auf welchem das Zustandekommen der mimischen Erscheinungen beruht, indem er zunächst einen historischen Ueberblick gab über dasjenige, was auf diesem bis jetzt noch wenig betretenen Forschungsgebiete bisher geleistet wurde. Darwin läßt die physiognomischen Bewegungen durch Vererbung zweckmäßig associierter Gewohnheiten der Vorfahren entstehen, welche bei den Nachkommen, auch ohne notwendigerweise einem bestimmten Zwecke zu dienen, wieder herodortreten. Wenn wir aber mit Darwin das Schwanzenweben und die übrigen Zeichen, wodurch der Hund seine Unterwürfigkeit zum Ausdruck bringt, als von den Vorfahren der jetzt lebenden Hunde ererbte Gewohnheiten betrachten, so ist allerdings nicht recht verständlich, worauf es beruht, daß die wilden Verwandten der Hunde: Wölfe, Schakale und Füchse, wenn einzelne von ihnen gezähmt werden, denselben Ausdruck der Unterwerfung gegen ihre Begleiter annehmen. Auch drängt sich sofort die Frage auf: wenn sollen die Vorfahren der Hunde sich unterworfen haben, — zu einer Zeit, wo zwischen Mensch und Hund noch kein engeres Verhältnis bestand? Andererseits ist es vollkommen richtig, wenn der große englische Gelehrte von einem Princip des

Gegensatzes spricht, indem die Tiere die Haltungen, durch welche sie Bedrohungen und Feindschaft ausdrücken, nicht auch zum Ausdruck von Liebe und Unterwerfung benutzen. Daß man hierbei keineswegs auf einen Instinkt verweisen ist, hierfür spricht das Hervortreten derselben Erscheinung beim Menschen, bei dem die Sitte und die historische Entwicklung den physiognomischen Ausdruck beeinflussen haben. Das Händefalten beim Gebete (germanische Sitte) ging aus dem Binden der Hände als Zeichen der Unterwerfung hervor, während die Orientalen statt dessen die Hände wehrlos über der Brust kreuzen. Wenn Darwin von einem Princip der direkten Thätigkeit des Nervensystems spricht, vermöge dessen ein Ueberfluß von Nervenkraft in präformierten, gewohnheitsgemäß erregbaren Bahnen abgeleitet wird, wodurch das mimische Bewegungsspiel entsteht, so drängt sich zunächst die Erwägung auf, daß die am kräftigsten innervierten Gehirne Gesunder menschliche Beweglichkeit weniger begünstigen als Schwächestände des Nervensystems bei Neurasthenikern; noch weniger verträglich sich aber diese Annahme mit den mimisch lebhaften Bewegungen der Kinder, deren centrales Nervensystem überhaupt noch unfertig ist. Gerade bei den Kindern schlagen Affektäußerungen in Bewegungen aller Körperglieder aus. Dabei kann aber von einer Aeusserung vererbt, zweckmäßig associierter Gewohnheiten nicht die Rede sein. Die Mimik des Kindes ist von der des Erwachsenen sehr unterschieden und entwickelt sich zu letzterer vornehmlich durch Nachahmung. Letztere ist instabile, Aehnlichkeit der stehenden Formen des Antlitzes vorzuziehen; man erkennt in einer Gesellschaft die noch nicht gesehenen Gesichtswörter anderer schon bekannter Gesichtswörter durch den Irrtum, daß ihre Gesichtszüge sich gleichen, wenn dies auch gar nicht der Fall ist, während nur die mimische Bewegung und die Sprechweise auf dem Wege der Nachahmung eine Aehnlichkeit geschaffen haben. — Weiterhin befaßt sich Nebner die Darwin'sche Anschauung, daß die von Vorfahren bewußt geschaffenen Bewegungsordnungen — darunter die mimischen — als reflektorische Bewegung auf die Nachkommen übergehen.

Zum mindesten lehrt die Morphologie des Gehirns, daß in der gesamten Wirbeltierreihe die Entwicklung dahin geht, die durch Association wirkenden Hirnteile auf Kosten der reflektorischen Organe zu entwickeln, so daß sich kaum annehmen läßt, das Reflektorsystem der ursprünglichen müßigeren Bewegungen, wie Darwin es für die Physiognomie annimmt, solle auf diesem Gebiet den Fortschritt vom Niederen zum Höheren darstellen. Vielmehr entstehen alle Bewegungen, die dem Reiche bewusster Empfindungen und den Gefühlen zugehört sind, aus Reflexvorgängen, die allmählich unter der Herrschaft der Associationsprozesse kommen. So läßt sich das Spiel der Physiognomie auf Parallelvorstellungen und Nebenassocationen zurückführen, mit denen gewisse, ursprünglich reflektorische Angriff- und Abwehrbewegungen verknüpft sind, während ein anderer Teil des physiognomischen Ausdrucks sich durch die Beziehungen zwischen dem Associationsprozeß in der Hirnrinde und dem Zustande des Gehirncentrums erklärt. Lebhafteste Association wirkt hemmend auf das Gesichtszentrum und führt somit zu einer mehr oder weniger ausgedehnten Gefäßverengung; beim Verlegenen errödet nicht nur der Sitz des verworrenen Vorstellungsspiels, die Hirnrinde, sondern auch der ganze Kopf; mit der Gefäßweite ändert sich die Atmung und damit der Stoffwechsel in der Nervenzelle, und der Affekt muß als die Empfindung eines besonderen Sinns, des Sinns für die Ernährungszustände der Hirnrinde, aufgefakt werden. Diese Empfindungen sind stets gleichzeitig mit dem motorischen Ausdruck des jedesmaligen Associationszustandes, den physiognomischen Bewegungen.

So ist das Quaken der Frösche in der lauwarmen Flut an einem schönen Sommerabend die Ursache einer reicheren Sauerstoffaufnahme und damit einer besseren Hirn-ernährung, und Lustgefühl ist bei dem Frohst mit Quaken unauslöschlich associiert. Immer aber bleibt das Erröten der Ausdruck der collateral den äußeren Gefäßen mitgeteilten

Sirrhyperrämie, welche ein funktioneller Abfluss, d. i. Blutanbruch — (letzterer stellt sich Redner in Uebereinstimmung mit Golz als einen Semmungsmechanismus vor) — begleitet. Das Glücksgefühl, das bei einem haßfüchtigen Menschen durch den bloßen Anblick einer größeren Geldsumme hervorgerufen wird, beruht auch auf funktioneller Sympathie, hervorgerufen durch den freien Ablauf von Affektionen seiner Person mit begehrenswerten Dingen und Umständen, welche die Selbsumme in ihm anfließen läßt. — Was speciell die physiognomische Bedeutung des Blickes anlangt, so hat bereits Johannes Müller darauf aufmerksam gemacht, daß der wohlwollende Blick sein Bild ohne lineare Einstellung betrachtet und daß der mißwollende, fixierende, messende Blick geradlinig ist. —

In der dritten allgemeinen Sitzung sprach Benedikt (Wien) „Ueber die Bedeutung der Kraniometrie (Schädelmessung) für die theoretischen und praktischen Fächer der Biologie“. Redner bemerkt, daß man bei der Untersuchung abnormer pathologischer Schädel mit den bisher gebräuchlichen Meßmethoden nicht ausreide; er hat daher versucht, das System der linearen Messungen zu reformieren, und erläutert dasselbe an mehreren Figuren. Dabei ist aber zu bemerken, daß gegen den Grundgedanken der Benediktischen Ausführungen, wonach es möglich sein soll, die überaus unregelmäßige und den größten Schwankungen unterworfenen Gestalt des menschlichen Schädels durch eine mathematische Formel auszudrücken, bezw. auf streng mathematischem Wege durch Eintragung der verschiedenen Werte in ein Koordinatensystem die Umrisse jedes beliebigen Schädels zur Darstellung zu bringen — (einen Gedanken, dem Benedikt bereits auf dem Anthropologenkongreß in Nürnberg Geltung zu verschaffen suchte, ohne jedoch die dasselbst anwesenden Sachmänner von der Nichtigkeit seiner Deduktionen überzeugen zu können) — daß gegen diesen Gedanken sich zahlreiche, sehr gewichtige Einwände erheben lassen. Redner begnügt sich aber keineswegs damit, ein auf streng mathematischen Principien beruhendes Meßverfahren in die Kraniometrie einzuführen. Er bemerkt, daß aus derselben primären oder blaffen Anlage, wie sie die Gehirnhemisphäre, folglich auch die Schädelkapsel aufweist, alle Objekte der organischen Natur hervorgingen, daß die geometrische Geßmäßigkeit der organischen Formen sich aus der an bestimmte Hemnisse gebundenen Wachstumsbewegung ergebe, und gelangt zu der Behauptung, daß die Natur überall rein geometrisch zuzweige gehe, daß die Geometrie nicht nur für das Studium der physikalischen Vorgänge notwendig, sondern auch für die biologischen Wissenschaften unentbehrlich sei, daß den Fortbildungsprozessen des lebenden Körpers regelmäßig eine mathematische Formel zu Grunde liege und daß überhaupt alle lebenden Wesen als Körper zu betrachten seien, deren Wachstum nach streng mathematischen Regeln vor sich gehe. Redner hofft, daß man künftig an junge Männer, welche sich den morphologischen Studien zuwenden, die Anforderung stellen werde, daß sie mathematisch und mechanisch vorgebildet sind. Er bemerkt zugleich, daß den Formengesetzen die Gesetze der formenden Kräfte auf dem Fuße folgen müßten, also der mathematischen Morphologie die Biomechanik, und daß nach seiner Ueberzeugung die Naturwissenschaften gegenwärtig an der Schwelle einer Zeit ständen, innerhalb deren die Mathematik die Grundlage aller ferneren Forschungen bilden würde.

Der sich anschließende Vortrag von Löwenthal (Lausanne) „Ueber die Aufgabe der Medizin in der Schule“ lehnte sich hinsichtlich seines Gedankenganges wie seiner Motivierung an die von Freyer in der Eröffnungssitzung des Kongresses gemachten Ausführungen an; er engte an. Als dringendste Erfordernisse der Schulreform bezeichnete Redner die folgenden Maßnahmen: 1) Bessere Pflege des Studiums der Unterrichtsfächer seitens der medizinischen Fakultäten. 2) Anthropologisch-hygienische Ausbildung der Schulkandidaten. 3) Ständige und regelmäßige Beaufsichtigung der Schule durch eigens zu diesem Zwecke angestellte Aerzte. Redner be-

tont ferner, daß das Zusammengehen der medizinischen Forschung mit der pädagogischen Erfahrung die unerlässliche Vorbedingung sei für eine vernunftgemäße, bewußte Leitung des in der Entwicklung begriffenen Kindes, und daß wenn in neuerer Zeit vielfach über die Abfertigung der Jugend von der idealen Geistesrichtung geklagt werde, diese Thatfache, die an und für sich nicht in Abrede gestellt werden könnte, nicht etwa auf die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften, sondern zum großen Teil darauf zurückzuführen sei, daß bei dem gegenwärtig herrschenden Unterrichtsplan die Mehrzahl der Schüler nur aus Zwang und mit Widerwillen arbeite und sich auf diese Weise daran gewöhne, auch im späteren Leben ihre Pflicht nur mit Widerwillen zu thun.

Den letzten Vortrag hielt Hüppe (Wiesbaden) über die für die Gesundheitspflege überaus wichtigen, Beziehungen der Fäulnis zu den Infektionskrankheiten, wobei zunächst der Begriff „Fäulnis“ definiert und die Entwicklung der diesbezüglichen Anschauungen von den Zeiten des Hippokrates und Dioskor bis zur Gegenwart verfolgt wurde. Redner bezeichnet Semmelweis als denjenigen, der zuerst den Grundlag aufstellte, daß man in der chirurgischen und geburtschiftlichen Praxis das Eindringen von Fäulnisserregern in Wunden bezw. deren Verührung mit Mundflüssen vor allem verhüten müsse, während Henle zuerst darauf aufmerksam gemacht hat, daß das Auftreten von Seuchen auf der Entstehung und Prolifikation eines als Ansteckungskeim figurierenden lebenden Organismus (contagium vivum) beruhe. Auf der hiesigen Theorie bauten dann v. Nägeli und Pettenkofer weiter; der zuletzt erwähnte Gelehrte hat sich dadurch ein unerschütterbares Verdienst erworben, daß er die Beziehungen des Auftretens zahlreicher Krankheiten zum Erdboden, sowie die örtliche und zeitliche Disposition über allen Zweifel erhob. Andererseits hat Pasteur das Verdienst, durch die von ihm über das Wesen der Gärungsprozesse angestellten Untersuchungen über die Beziehungen der Gärung zur Fäulnis, sowie über diejenigen, in welchen die Fäulnisvorgänge zum Auftreten von Seuchen stehen, Licht verbreitet zu haben. Wernich wies zuerst darauf hin, daß im Darm fortwährend Fäulnisprozesse vor sich gehen, die jedoch nur unter besonderen Umständen Gefahren für Gesundheit oder Leben mit sich bringen. Gerade bei den Darmbakterien zeigt sich aufs deutlichste, daß die Unterscheidung zwischen saprophytischen (von faulenden Substanzen sich ernährenden) und pathogenen (krankheitsregenden) Bakterien ebensowenig aufrecht zu erhalten ist, wie die Grenze zwischen Gärung und Fäulnis. Die Kochschen Kommabacillen (Bakterien der Cholera), obwohl selbst nicht überlebensfähig, erzeugen Indol, das charakteristische Produkt der stinkenden Fäulnis, in beträchtlichen Mengen. Die Pasteurische Theorie, daß die eigentliche Fäulnis auf Anaerobiose (Zersetzung ohne Zutritt von Sauerstoff oder bei ungenügender Zufuhr desselben) beruhe, hat sich nicht bestätigt; auch kennt man Pilze, die je nach der Beschaffenheit des Nährsubstrats, auf das sie versetzt werden, stinkende oder nicht stinkende Fäulnis hervorgerufen. Bemerkenswert ist auch die Thatfache, daß gewisse Spaltpilze, da wo sie sich außerhalb des Menschen- und Tierkörpers befinden, Fäulniserscheinungen erregen, während innerhalb des Menschen- und Tierkörpers ihre Ernährungs- und Vermehrungsprozesse ohne solche Fäulniserscheinungen verlaufen. Wesentlich scheint dabei mit in Betracht zu kommen, ob die aus der Ernährung der Bakterien hervorgehenden Zersetzungsprodukte durch den tierischen Stoffwechsel abgeführt werden oder nicht, indem gerade durch die Ansäufung solcher Zersetzungsprodukte die Spaltpilze in ihrer Ernährung geschädigt werden und somit die weitere Bakterienwirkung gehemmt wird. Neue Prozesse, welche durch die bloße Anwesenheit von Spaltpilzen hervorgerufen werden, sind streng zu unterscheiden von denjenigen, die durch das wirkliche Eindringen der Bakterien in die Gewebe und Organe des Menschen- und Tierkörpers bedingt sind. Für sehr viele Fälle deß sich Fäulnisursache und Infektionsursache; auch ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß ein säul-

niserregender Pilz unter Umständen zum krankheitsregenden werden kann. Es steht fest, daß beim Ausräumen von Abtrittsgruben und bei Affanierungsarbeiten auf Schlachtfeldern die Personen, welche die betreffenden Arbeiten ausführen hatten, nicht selten vom Typhus ergriffen wurden, und auch bei der Entstehung der Cholera sind Fäulnisprozesse wahrscheinlich mit im Spiele. — Weiterhin erwähnt Reber, nachdem er noch einige besondere Eigentümlichkeiten der Bakterien des Typhus, sowie derjenigen des malignen Nedems besprochen hat, die physiologischen Beziehungen der Spaltpilze, wobei er hervorhebt, daß bei den Bakterien die Spannungen in der Virulenz (Anfektionsfähigkeit) schon bis zu gewissem Grade fixiert sind. Wenn es andererseits H. Buchner gelungen ist, Ab schwächungen des Milzbrandgiftes herbeizuführen, und wenn Pasteurs Untersuchungen keinen Zweifel darüber bestehen lassen, daß die Impfung mit abgeschwächtem Gift einen Schutz gegen die Einwirkung des stärkeren Giftes verleiht, so sind diese Thatfachen nach Reber nicht etwa auf eine Veränderung der qualitativen Wirkung, sondern vielmehr auf eine quantitative Veränderung (Verminderung der Zahl der in einem bestimmten Quantum Gift enthaltenen Spaltpilze) zurückzuführen. Andererseits bekennt sich Reber zu der Anschauung Pasteurs, daß wenn eine und dieselbe Batterienform durch verschiedene Tiere hindurchgeht, Veränderungen der qualitativen Wirkung, sowie Formveränderungen ebenfalls bis zu gewissem Grade stattfinden, oder mit anderen Worten: daß das Gesetz des Transformismus auch bei diesen auf niedrigster Stufe stehenden Lebewesen seine Gültigkeit bewährt. Jeder Spaltpilz hat nach Hülpe zwei Stadien seiner Existenz aufzuweisen, nämlich 1) ein solches, wo er als Saprophyte (Fäulnispilz) lebt, und 2) ein solches, wo er als pathogener Pilz krankheitsregende Eigenschaften äußert. Speziell bei dem ersternannten Stadium der Bacilleneristenz hat aber die öffentliche Gesundheitspflege ihre Hebel aufzusetzen, indem ihr die Aufgabe zuertheilt ist, zunächst den Fäulnis- und Verwesungsprozessen entgegenzutreten, bezw. die Gelegenheiten, welche zu solchen Vorgängen führen, zu beseitigen.

Nach einem von dem ersten Geschäftsführer, Professor Fresenius, gegebenen Rückblick auf die in den allgemeinen Sitzungen und Sectionen stattgehabte wissenschaftliche Thätigkeit wurde die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, die in jeder Hinsicht einen durchaus befriedigenden Verlauf genommen hat, geschlossen.

## Die Ausstellung.

Obwohl es an und für sich kein geringes Unterfangen war, nach der vorjährigen Berliner Ausstellung wissenschaftlicher Lehr- und Hilfsmittel schon wieder eine solche Ausstellung zu veranstalten, so läßt sich doch nicht in Abrede stellen, daß dasjenige, was zu Wiesbaden geboten wurde, sich in Qualität dem vorjährigen Unternehmen würdig zur Seite stellt. Wir müssen uns indeßens darauf beschränken, im nachfolgenden nur auf einige Novitäten von hervorragender Bedeutung hinzuweisen. In der Abtheilung für physikalische Instrumente und Apparate lenkten die magnetischen Meßapparate, insbesondere die von Hartmann und Braun veranfaltete Sammlung Kopfschraubiger Apparate — unter anderem ein transportables, erdmagnetisches Bifilar-Variometer, ein erdmagnetisches Intensitäts-Variometer und ein absolutes Bifilar-Magnetometer, die Aufmerksamkeit auf sich. Ebenfalls finden wir auch ein nach der Angabe von Braun in Zübingen von dem dortigen Mechaniker Albrecht hergestelltes Spiegelgalvanometer, sowie einen von Fröhlich (München) nach einem ganz neuen Princip konstruirten Seismographen (Erdbebenanzeiger). Letzterer besteht aus einem an einem dünnen Faden aufgehängten schweren Pendel und einem durch Federkraft balancierten Hebel, welche durch den Erdstoß je nach dessen Richtung entsprechenden Kontaktfebern genähert werden. Die auf solche Weise bewirkte Schließung eines Stromkreises hat zur Folge,

daß herabfallende Signalfleichen die Richtung, in welcher der Erdstoß erfolgte, genau anzeigen. Gleichzeitig wird in dem Augenblick, in welchem der Erdstoß erfolgt, eine Uhr zum Stehen gebracht, und ein Läutewerk ausgelöst. — Das von dem Berliner Präcisionsmechaniker O. Mey für das Ballonbetademont hergerichtete selbstaufziehende Hygrometer erregt insbesondere die Aufmerksamkeit der Meteorologen. Dasselbe verzeichnet den Feuchtigkeitsgehalt der Luft auf einer Trommel, welche sich in 24 Stunden einmal um sich selbst dreht; hinsichtlich der Empfindlichkeit und Genauigkeit soll dieser Apparat die bisher gebräuchlichen Instrumente bei weitem übertreffen. — Unter den elektrischen Meßapparaten wird dem Spiegelgalvanometer von Gelmann wegen der bisher noch nicht erreichten Empfindlichkeit hinsichtlich der Nadelausschläge der Preis zuerkannt. — Außerordentlich feinreich erdacht ist ein von C. und F. Fein (Stuttgart) ausgestellter elektrischer Wasserstandsanzeiger mit Schreibvorrichtung. Derselbe liefert fortwährende Aufzeichnungen über die Wasserstandeshöhe eines Hochreservoirs, von Ebbe und Flut u. dergl. und kann unter Umständen auch für meteorologische Aufzeichnungen verwendet werden. — Geradezu als ein Triumph der modernen Präcisionsmechanik muß ein von der Société Générale ausgestellter Meßapparat bezeichnet werden, vermittelst dessen man im Stande ist, den feinsten Teil eines Millimeters genau zu messen! — Unter den neuen physikalischen Waagevorrichtungen verdient eine von Paul Burger ausgeführte Konstruktion zum mechanischen Auflegen und Abheben der Gewichte eine besondere Erwähnung. Man vermag unter vollständigem Ausschluß von Reibung, Stoß oder Fall die Gewichte genau central auf die Waage aufzusetzen; auch ist die Schwingungsdauer der Waage berart auf ein Minimum reduziert, daß man nach einmaliger Verrückung und Auslösung im Fernrohr sofort die vierte Decimalstelle ablesen vermag. — In hohem Grade bemerkenswert sind jene von dem Breslauer physikalischen Verein ausgestellten Proben von künstlichen Kristallformen, welche aus plastischen Kugeln vermittelst eines hydraulischen Druckes von mehreren Atmosphären, den man allseitig auf die besagten Kugeln wirken ließ, erzeugt wurden. — Unter den physikalischen Apparaten verdient noch eine besondere Erwähnung eine von der Firma C. Rehbolds nachfolger (Köln a. Rh.) ausgestellte Induktionswaage nach Hughes, dazu bestimmt, die Gegenwart kleiner Mengen von Metallen anzuzeigen, weshalb dieselbe auch zu chirurgischen Zwecken (bei Verwundeten zum Nachweise von Kugeln in Schußkanälen) mit Vorteil Verwendung finden kann. Unter den physikalischen Apparaten, welche zu Heilzwecken dienen, sei hier noch ein von Richard Fernig (Erlangen) ausgestellter Apparat für künstliche Atmung erwähnt. Wenn auch ursprünglich nur für physiologisch-biologische Experimente hergestellt, dürfte derselbe doch auch für praktische Zwecke (wie z. B. zur Wiederbelebung von mit Erstickungsstod bedrohten Personen, bei ausgebreiteter Atmung in der Chloroformnarkose u. dergl.) sich als zweckmäßig erweisen. Der besagte Apparat besteht aus einer nach vorausgegangenem Luftdurchschnitt in die Luftröhre einzuschleudenden Metallkugel und einer durch jede beliebige Wasserleitung in Betrieb zu setzenden Luftpumpe, welche letztere in die Lungen des mit Erstickungsgefahr bedrohten Individuums abwechselnd bald Luft einpumpt, bald letztere wieder ausaugt.

Die in der Abtheilung für Mikroskopie und Mikroskopie vorhandenen Instrumente stellen das Hervorragende dar, was bis jetzt auf diesem Gebiete der Technik geleistet wurde, und die mit Hilfe der von Carl Zeiß (Jena) und Körner & Müller (Berlin) konstruirten mikrophotographischen Apparate hergestellten Photographien von Objecten, die nur unter Zuhilfenahme der stärksten Vergrößerungen unserer Mikroskope wahrgenommen werden können, lassen an Schärfe absolut nichts zu wünschen übrig. In der nämlichen Abtheilung finden wir auch Proben jenes in dem glastechnischen Laboratorium von Schott und Genossen (Jena) erzeugten optischen Glases (Boro-Silikat-Crown-

Glas, Barium-Silikat-Crown-Glas, Urano-Phosphat-Glas u. s. w.), welche für die apochromatischen Mikroskopsysteme neuerdings Verwendung finden. — In der Abtheilung für Biologie und Physiologie lenken die daselbst aufgestellten, zum Teil nach ganz neuen Principien konstruirten Sphygmographen (Apparate zur Selbstaufzeichnung der Pulsweite) die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich; ebendasselbe weist das physiologische Institut der Universität Mostock ein von Aubert konstruirtes Augenbewegungsmobell, das heißt einen Apparat, welcher die Augenmuskelfunktion veranschaulicht, Dr. W. Schön (Leipzig) ein sinnreiches Mobell zur Demonstration des Accommodationsmechanismus im menschlichen Auge auf. Vermittelt der Abreht'schen Registrirvorrichtungen kann man das Wachsthum der Pflanze von Tag zu Tag und von Stunde zu Stunde verfolgen. Ein nach demselben Grundprincip angelegenes Instrument veranschaulicht durch Zeichnung die Schnelligkeit der Saftbewegung in den Pflanzen.

In der Apparate der Chirurgie und des Militär-Sanitätswesens umfassenden Abtheilung finden wir neben einer ganz unabsehbaren Anzahl von Instrumenten für die verschiedensten Operationen eine reiche Auswahl von Verbandstoffen, unter denen wir die von amerikanischen Chirurgen empfohlene Bismuthoxyd-Gaze und -Watte, eine mit Sublimat sterilisirte Jodoform-Gaze, sowie ein nach Dr. Martins Verfahren hergestelltes, zur Aufbewahrung der Catgut-Fäden dienendes Juniperöl als Novitäten hier besonders namhaft machen. Es ist neuerdings gelungen, dem zu Arterien-Unterbindungen und zu anderen Zwecken dienenden Catgut eine solche Festigkeit zu verleihen, daß ein Faden von dem Kaliber einer dünnen Violonfalte ein Gewicht bis zu 12 kg trägt. — Entsprechend der wichtigen Rolle, welche neuerdings die Massage bei der Behandlung der verschiedenartigsten Gesundheitsstörungen spielt, muß auch der

von Dr. Arthur Kahn (Dorn-Boppelsdorf) aufgestellten Massierrolle — ein Apparat, mit Hilfe dessen jeder ohne vorhergegangene Instruktion nötigenfalls auch an sich selbst die Massage ausüben kann — eine gewisse Bedeutung zuerkannt werden, und ebenso verdienen die von Karl Sad (Berlin) und Gebrüder Jünnich (London und Görlik) aufgestellten ärztlichen Thermometer — erstes wegen der bedeutenden Zeiterparnis, die es dem Arzte gewährt (das besagte Thermometer zeigt schon nach 1 bis 2 Minuten die Körpertemperatur genau an), letzteres wegen seiner Dauerhaftigkeit — hier noch eine besondere Erwähnung.

In der Abtheilung, welche das ophthalmologische Instrumentarium umfaßt, begegnen wir der von Jenseher (Mostock) angegebenen binokularen Cornealelupe nebst Rinnhalter und Beleuchtungsrichtung. Aus der die hygieinischen Vorrichtungen umfassenden Gruppe von Gegenständen erwähnen wir einen von Dr. Gsell (Bern) konstruirten Arbeitstisch für Schule und Haus, dessen Subellum etwas hintenüber geneigt ist, so daß der Schüler nicht sitzen kann, ohne im Rücken eine Stütze zu haben. — Ein Zimmerboden zeigt eine Konstruktion, welche die neuerdings als Herde für die Entziehung und Vernehrung von Krankheitskeimen erkannten „Fehlböden“ unserer Häuser (b. h. jenen Raum, der zwischen dem Fußboden des oberen und dem Pfafend des unmittelbar darunter liegenden Stockwerkes sich befindet) ihrer gesundheitsgefährlichen Eigenschaften beraubt. Der Fußbodenabfluß ist ein absolut fugenfreier, parkettähnlicher. Die Holzteile sind sämtlich mit Carburin imprägniert; durch eine mit feiltigen Böchern versehene Röhre, welche mit dem Hofraum oberhalb der Zimmerdecke in Verbindung steht, circulirt Luft und zieht Feuchtigkeit ab. Die Ausfüllung des Fehlbodens geschieht mit imprägnirter Mulle, Carburinsäure und Kies.

Kassel.

Dr. A. Alsberg.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

In Bentimiglia, an der Eisenbahn Genua-Rizza gelegen, spürte man am 4. November acht leichte Erdstöße. Pater Denga, der Leiter des Observatoriums zu Moncalieri bei Turin, meldete am 1. November: „Die leichten Bobener-Erdschütterungen dauern fort in den Gegenden Liguriens und der Seealpen. Vom Observatorium von Chiavari (Provinz Genua) meldet man mir, daß die seismischen Apparate am 26., 30. und 31. Oktober mehrere kleine Erschütterungen verzeichneten. Die stärksten waren die von 4 Uhr 30 Min. und 5 Uhr 32 Min. morgens den 31. Oktober. Um 5 Uhr 53 Min. abends hörte man eine Erschütterung mit Geseße in Savona. Am 29. Oktober um 5 Uhr 55 Minuten abends meldete man auch von Demonte im Sturathal in der Provinz Cuneo eine nach den einen schwingende, nach den anderen wellenförmige Bewegung, die einige Sekunden dauerte und von starkem Geseße begleitet war. Ohne Zweifel hörte man es auch an anderen Orten. Auch die Instrumente des Observatoriums von Moncalieri waren ein wenig in Bewegung.“

Am 9. November, morgens 2 Uhr, wurde in Venedig ein Erdstoß verspürt, in Ferrara etwa 1/2 Stunde früher ein wellenförmiges, 7 Sekunden andauerndes Erdbeben in der Richtung von Nordost zu Südwest. Zu gleicher Zeit hatte Forlì ein lange anhaltendes und Imola ein Erdbeben, welches 15 Sekunden dauerte.

Am 28. Oktober hat man in Reykjavik (Island) eine Erdschütterung gespürt. Auf der südwestlichen Spitze Islands Reykjavik soll die Erdschütterung eine ziemlich heftige gewesen sein. Am Morgen, ungefähr um 5 1/2 Uhr, spürte man eine Erdschütterung, die anfangs schwach war, aber gegen 6 Uhr folgten zwei heftige Stöße. Die Erdschütterungen wurden besonders auf dem Leuchtturm beobachtet, sie wiederholten sich mehrere Male. Die Zellen-

anhöfe, auf welcher der Leuchtturm steht, zeigte hier und dort 8–10 Zoll breite Risse. Auch am Fuße desselben war der Erdboden geborsten. Am nächstfolgenden Tage wurden wiederholt geringere Erdschütterungen wahrgenommen.

Am 14. November morgens wurde in Florenz in der Richtung von Nord nach Süd eine kurze, aber starke Erdschütterung wahrgenommen.

Am 14. November wurde in Magensfurt bald nach 10 Uhr abends ein etwa 4 Sekunden dauerndes Erdbeben in der Richtung von Ost nach West verspürt. Zur selben Zeit war in Weiburg eine heftige Erdschütterung mit donnerähnlichem Geseße. In Salzenhofen wurden zwei heftige Erdstöße und ebenso in Graz ein Erdbeben gegen 11 Uhr verspürt. In ganz Kärnten wurde um 10 1/2 Uhr abends ein starkes Rollen und in Wolfsberg um 2 Uhr nachts ein schwächerer Erdstoß wahrgenommen. Auch in Drauz-Wiskowitz, besonders an dem Geseße der Drauz-Friedländer Bahn, machte sich eine Erdschütterung bemerkbar, jedoch schon nachmittags 4 1/2 Uhr.

Am 14. November verspürte man am ganzen rechten Ufer der Durance (Depart. de Bauluse) ein heftiges Erdbeben. In der Stadt Cavaillon wurden 11 Häuser beschädigt; auch in Saint Saturnin-les-Avignons wurden Erdschütterungen bemerkbar.

In Florenz wurde am 15. November morgens eine kurze aber starke Erdschütterung in der Richtung von Nord nach Süd wahrgenommen.

Am 17. November früh 8 Uhr 55 Min. wurden zu Zafferana am Aetna innerhalb einer Minute zwei heftige Erdstöße mit wellenförmiger Bewegung verspürt.

Vom 25. November wurden aus mehreren Teilen Griechenlands heftige Erdschütterungen gemeldet, die aber keinerlei Verluste herbeiführten.

Am 29. November ist nach Berichten aus Algier abends 7½ Uhr in Oran, Maskara und Melizanne ein starker Erdstoß wahrgenommen worden.

Am 1. Dezember morgens erfolgte eine heftige Erderschütterung unter starkem Getöse in der Stadt Ghorley (Lancashire), wodurch Häuser ins Schwanken gerieten. Die Einwohner flüchteten ins Freie. Der Schaden ist nicht erheblich.

In der Nacht vom 3. Dezember wurden in der Provinz Cosenza (Kalabrien) zwei heftige Erdstöße verspürt, welche in Zusaldo keinen Schaden anrichteten, während in Bissignano 900 Häuser einstürzten, 25 Personen getötet und 60 verwundet, über 4000 obdachlos wurden. Paola, San-Marco, Argentano, Roggiano und Gravina sind fast ganz zerstört worden. Morgens 5 Uhr scheuchte ein langer Erdstoß im ganzen Bezirk die Bevölkerung aus den Betten und aus den Häusern. Nennenswerte Zerstörungen und Verluste an Menschenleben veranlaßte derselbe nicht. Als Warnung war dieser erste Stoß sogar ein Glück zu nennen, denn als zwei Stunden später eine neue und viel stärkere Erschütterung erfolgte, befand sich ziemlich die ganze Einwohnerschaft im Freien. Der Strich

des Erdbebens lag der Eisenbahnlinie von Consenza nach Sibari entlang. Von Kilometer 37 bis Kilometer 45 find sämtliche Häuser beschädigt, die Bahnhöfe von Mongrassana und Lattarico sind fast ganz zerstört.

Ein repetierendes Erdbeben ist das von Sibirien (Dalmatien). Die Bevölkerung wurde seit dem 29. November täglich durch zahlreiche Erdbeben aufgeregt. Es erfolgten binnen 8 Tagen 50 Stöße von kurzer Dauer mit schußförmigem Geräusch von erschreckender Heftigkeit, infolge derer man eine Katastrophe in den Kohlengruben erwartete. Der Ausgangspunkt der Erschütterung ist der südliche Abhang des Monte Promina.

Am 9. Dezember kurz nach 10 Uhr abends wurde in Oberbaufen ein heftiger Erdstoß verspürt, wobei die Häuser vollständig in Erschütterung gerieten. Der Stoß dauerte ungefähr ½ Minute. Die Bewegung war eine horizontale und verbreitete sich wellenförmig von West nach Ost. Da am denselben Tage hier ein starker Sturm tobte und sich mit dem Erdstoß zu gleicher Zeit ein Windstoß von ungeheurer Heftigkeit zeigte, so konnte man nicht unterscheiden, ob das Brausen vom Sturm oder von dem Erbeben herrührte. Et.

## Witterungsübersicht für Centralenropa.

Monat November und Dezember 1887.

Der Monat November ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, vielfach nebligcs Wetter mit häufigen Niederschlägen und durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen. Hervorzuheben ist die strenge Kälte am 16. und 17., insbesondere in dem Gebiete zwischen Rassel, Leipzig und München.

In den ersten Tagen des Monats war der Luftdruck am höchsten im Osten, am niedrigsten im Westen von Europa, so daß über Centralenropa die Isobaren im Allgemeinen süd-nordwärts verliefen und eine südliche Luftströmung vorherrschend war, welche meistens nur schwach auftrat. Vom 1. auf den 2. veränderte sich die Depression im Westen in eine fürche niederen Luftdruckes, welche sich von den britischen Inseln ostwärts über Norddeutschland hinaus sich erstreckte. Unter ihrem Einflusse fielen im östlichen Deutschland erhebliche Niederschläge, in Breslau 20 mm. Ueber den britischen Inseln und Umgebung herrschte unter dem unmittelbaren Einflusse des Minimums fast anhaltend starke Luftbewegung, die sich auch zeitweise ostwärts fortplante und die Temperatur zum Steigen brachte. So war am 4. und 5. bei südlichen und südwestlichen Winden das Wetter über Deutschland ungewöhnlich warm, am letzten Tage lag die Morgentemperatur in den östlichen Gebietssteilen 3 bis 7 Grad über dem Normalwerte.

Eine durchgreifende Veränderung in der Wetterlage fand vom 6. auf den 7. statt, indem ein barometrisches Maximum sich über Nordeuropa lagerte, während jetzt Mitteleuropa das Gebiet für die barometrischen Minima wurde. Diese Wetterlage, welche bis zum 12. anhielt, bebingte insbesondere über Nordcentralenropa vorwiegend östliche Luftströmung bei trüber, nebligcr, vielfach regnerischer Witterung, wobei die Temperatur beständig über dem Durchschnittswerte sich erhielt. Bemerkenswert sind die großen Niederschlagsmengen, welche vom 10. auf den 11. über der Osthälfte Mitteleuropas fielen; in Chemnitz waren vom 10. auf den 11. in 24 Stunden 20, in Breslau 21, in Grüneberg 27 mm Niederschlag gefallen.

Am 12. lag ein barometrisches Maximum über den britischen Inseln und verperrte bis zum 17. die oceanische Luftzufuhr nach Centralenropa, wo schwache Winde aus südlicher Richtung vorherrschend wurden. Unter ihrem Einflusse ging die Temperatur wieder erheblich herab und breitete sich der Frost, welcher bis zum 14. auf die Nordosthälfte Europas sich beschränkt hatte, über Deutschland und Frankreich aus. Am 14. morgens (8 resp. 7 Uhr) verlief die Frostgrenze von den Shetlands südostwärts über Sylt

und Danzig hinaus nach Oefsa hin, am 15. morgens war die Westhälfte von Nord- und Mitteldeutschland in dem Frostgebiet aufgenommen, am 18. umschloß die Frostgrenze das Gebiet zwischen Aparanba, Shields, Brest, Rochefort, Hermannstadt und Kiew; eine Kälteinsel von unter  $-10^{\circ}$  C. lag über dem nördlichen Bayern, welche sich bis zum folgenden Tage westwärts nach Rassel und südostwärts nach München ausbreitete. Am letzten Tage betrug die niedrigste Temperatur in Rassel und München  $-12^{\circ}$ , in Bamberg sogar  $-14^{\circ}$  C.; die Morgentemperatur ( $8^h$ ) lag unter dem Durchschnittswerte in München  $-11,4^{\circ}$ , in Rassel  $-14,9^{\circ}$  und in Bamberg  $-15,5^{\circ}$  C. Erheblichere Niederschläge fielen vom 14. auf den 15., in Wiesbaden (20 mm) und in Kaiserslautern (30 mm).

Indessen war dieser Zustand strenger Kälte von nicht langer Dauer: am 18. war das barometrische Maximum von Galizien südostwärts nach dem Schwarzen Meere fortgeschritten, während westlich von Schottland ein Minimum erschienen war, welches einen Ausläufer nach Frankreich entsendete. Diese Veränderung in der Druckverteilung bewirkte über Frankreich erhebliche Erwärmung, am 18. morgens war es in Brest um 8, in Ne d'az um 10, in Paris um 12, in Clermont um 15, in Rassel um 8, in München um 3° wärmer als vor 24 Stunden, wogegen in Oesterreich-Ungarn, außer in den südwestlichen Gebietssteilen, die strenge Kälte noch fortbauerte. Am 19. setzte sich die Erwärmung in Deutschland fort und dehnte sich auch ostwärts aus, so daß am 20. morgens fast ganz Mitteleuropa bis zur Linie Stettin-Kiew frostfrei war, und am 21. die Normalwerte in Centralenropa meistens überschritten waren.

Vom 20. bis zum 25. lag Centralenropa fast beständig zwischen zwei Maxima, von denen das eine im Osten, das andere im Westen lagerte. Während dieser Zeit war bei schwacher Luftbewegung aus variabler Richtung und durchschnittlich normalen Wärmeverhältnissen das Wetter trübe und meist regnerisch. Der Frost beschränkte sich nur auf Nordosteuropa und erreichte hier insbesondere in Norrbotten eine ziemlich bedeutende Intensität.

Vom 26. bis zum Monatschlusse breitete sich das barometrische Maximum im Südwesten über Südeuropa aus, während tiefe Minima über Nordeuropa hinwegzogen, die im Nord- und Ostgebiete zu starker bis stürmischer Luftbewegung aus südwestlicher und westlicher Richtung vielfach Veranlassung gaben. Unter dem Einflusse dieser starken oceanischen Luftströmung erhob sich die Temperatur erheblich über ihren Normalwert, am 29. bis zu  $7^{\circ}$ .

Hamburg.

Dr. W. F. van Hebbcr.



temperaturen 4 bis 9° über dem Normalwerte lagen. Von diesem Tage an bis zum 24. fand ein langsames aber stetiges Fallen der Temperatur statt. Am 19. schon war die Temperatur an einigen Stationen des nordwestlichen Deutschlands unter den Durchschnittswert gesunken, am 21. verlief die Frostgrenze der westdeutschen Grenze entlang, am 22. war ein großer Teil von Frankreich und England-Schottland vom Frostgebiete aufgenommen, und am 23. war der Frost bis zur westfranzösischen Küste fortgeschritten, während im nördlichen Bayern (Bamberg) die Temperatur 15° unter den Gefrierpunkt sank.

Die Frostperiode, welche etwa am 22. für unsere Gegend einsetzte, dauerte bis über den Monatschluß hinaus und erstreckte sich über ganz Nord- und Mitteleuropa bis nach Sibirien hin; nur Großbritannien und Umgebung blieben im großen Ganzen frostfrei. Charakteristisch ist

die diese Frostperiode bedingende Druckverteilung: ziemlich hoher Luftdruck im Westen (Großbritannien) und das häufige Auftreten der Minima über Ost- und Südeuropa. Begünstigt wurde der Frost durch das Vorhandensein einer Schneedecke, die sich über das ganze Frostgebiet erstreckte. Um über die Verbreitung, die Intensität des Frostes, sowie über die Schneedecke eine Vorstellung sich zu verschaffen, diene die Tabelle auf S. 82. Die Schneehöhen sind dadurch berechnet, daß die Schneemenge (Höhe des geschmolzenen Schneewassers in Millimetern) mit 1,4 multipliziert wurde, wodurch man für jeden Fall angenähert die Schneehöhe in Centimetern erhält.\*

Hamburg.

Dr. W. A. van Beber.

\*) Bemerkenswert ist die außerordentlich niedrige Temperatur am 27. in Arganagel (— 49° C.). An demselben Tage wurde in Kargopol — 52° C. beobachtet.

## Astronomischer Kalender.

### Himmelserscheinungen im Februar 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> E. h. 78° Virginis	18 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	2	Merkur ist um die Mitte des Monats am Abendhimmel mit bloßem Auge sichtbar, da er am 16. seine größte östliche Ausweichung bei einer um 8 Grad nördlicheren Deklination als die der Sonne erreicht. Er ist eine Stunde nach Sonnenuntergang tief am Westhorizont unschwer aufzufinden. Venus durchwandert das Sternbild des Schützen und tritt am 23. in das des Steinbocks ein; ihre sehr südliche Deklination vermindert sich erst gegen Ende des Monats merklich. Sie geht anfangs um 5 <sup>h</sup> 4, zuletzt um 5 <sup>h</sup> 1/2 Uhr morgens auf. Mars östlich von Spica geht anfangs um 11 <sup>h</sup> 1/2, zuletzt um 10 Uhr abends auf. Jupiter verlangsamt seine rückläufige Bewegung im Sternbild des Skorpion und kommt am 23. in Quadratur mit der Sonne. Sein Aufgang findet anfangs um 3, zuletzt um 1 <sup>h</sup> 4 Uhr morgens statt. Von den Verfinsterungen seiner drei ersten Trabanten sind in diesem Monat schon mehrere zu beobachten; von seinem vierten Trabanten findet dagegen in diesem Jahre überhaupt keine Verfinsterung statt. Saturn bewegt sich rückläufig im Sternbild des Krebses und steht bei Beginn der Nacht schon hoch am Himmel. Er geht anfangs um 7 <sup>h</sup> 4, zuletzt um 5 <sup>h</sup> 1/2 Uhr morgens unter. Am
3	☾	17 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. d. 6		3	
4		14 <sup>h</sup> 21 U Ophiuchi		4	
5		9 <sup>h</sup> 7 U Cephei		5	
6		16 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 2 I E	12 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> Saturn in Konjunktion mit Stern 9.5	5	
7		13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 2 I E	16 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 2 II E	6	
8		16 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 2 I E		7	
9		15 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 7 2 Libræ	8	
10		14 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi		9	
11	☉	9 <sup>h</sup> 4 U Cephei	13 <sup>h</sup> 9 Algor	10	
12		10 <sup>h</sup> 7 Algor	18 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 2 I E	11	
13		15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 2 I E	15 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi	12	
14		18 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 2 I E	19 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 2 II E	13	
15		9 <sup>h</sup> 1 U Cephei	13 <sup>h</sup> 0 U Coronæ	14	
16		7 <sup>h</sup> 25 Algor	13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 2 I E	15	
17		10 <sup>h</sup> 26 S Cancri	16 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 2 II E	16	
18		16 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 2 III E	8 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> Saturn in Konjunktion mit Stern 9.5	17	
19		16 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 2 III A	18	
20	☾	8 <sup>h</sup> 7 U Cephei	12 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi	19	
21		4 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> α Tauri nahe am Mond	17 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 2 I E	20	
22		10 <sup>h</sup> 7 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 2 I E	21	
23		16 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 2 II E		22	
24		19 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 2 II E	10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> E. d. 7° Cancri	23	
25		17 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> A. h. 6	24	
26		8 <sup>h</sup> 4 U Cephei		25	
27		18 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. d. 7° Leonis		26	
28		19 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. h. 6 1/2		27	
29	☉	6 1/2 α Leonis nahe am Mond		28	
30		0 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>		29	
		8 <sup>h</sup> 4 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 2 2 Libræ		
		8 <sup>h</sup> 0 U Cephei	14 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi		
			16 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 2 I E		
			14 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 2 I E		
			16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 2 I E		

5. und 16. kommt er zu den in der Tabelle angegebenen Zeiten mit einem Sterne 9. bis 10. Größe in Konjunktion. Vielleicht findet im einen oder im andern Falle eine Bedeckung statt, welche gerade bei Saturn mit seinen jetzt weit geöffneten Ringen von dem größten Interesse sein würde. Uranus ist in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau. Neptun im Sternbild des Stiers geht am 6. aus der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über und kommt am 15. in Quadratur mit der Sonne.

Unter den Veränderlichen des Algoltypus bietet nur α Tauri kein beobachtbares kleinstes Licht dar. Am 20. und 26. geht der Mond nahe bei hellen Sternen vorüber, an ersterem Tage bei α Tauri (Aldebaran), an letzterem bei α Leonis (Regulus) und es läßt sich bei diesen Gelegenheiten mit Hilfe des Heliometers ein sehr genauer Mondort bestimmen, indem vor und nach der Konjunktion Abstände dieser Sterne von einem bestimmten Krater des Mondes gemessen werden.

Die partielle Sonnenfinsternis am 11. ist nur in der Umgebung des Südpols und an der Südspitze Südamerikas sichtbar.

Dr. E. Hartwig.



## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Sigmund Mayer wurde zum ordentlichen Professor der Histologie an der deutschen Universität in Prag ernannt.

Der Privatdocent an der Universität in Graz, Dr. Julius Kratter, ist zum ordentlichen Professor der gerichtlichen Medizin und Hygiene an der Universität Innsbruck ernannt worden.

Hofrat Dr. Harzer in Pulkowa wurde an Stelle des nach Strassburg berufenen Dr. Becker zum Leiter der Goethes Sternwarte ernannt.

Dr. Dietrich habilitierte sich als Privatdocent für Physik an der Universität zu Berlin.

Dr. Klein habilitierte sich als Privatdocent für pharmaceutische und analytische Chemie an der technischen Hochschule in Darmstadt.

Dr. Fritz Koll, Assistent am botanischen Institut zu Würzburg, habilitierte sich daselbst als Privatdocent.

Dr. Rinne habilitierte sich als Privatdocent für Mineralogie zu Berlin.

Die Akademie der Wissenschaften in München erwählte für die mathematisch-physikalische Klasse als ordentliches Mitglied: Dr. H. Seeliger, Professor der Astronomie; als außerordentliches Mitglied: Professor Dr. S. H. S. als auswärtiges Mitglied: Geheimrat N. v. Kotschmarow in Petersburg; als korrespondierendes Mitglied: Professor Dr. M. Nöther in Erlangen.

Die naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Tübingen hat den ordentlichen Professor der Botanik, Dr. phil. Böcking daselbst, vorher in Basel, honoris causa zum Doktor der Naturwissenschaften ernannt.

Die Pariser Akademie verlieh ihren Janssen-Preis dem mittlerweile verstorbenen Professor Kirchhoff.

M. Mönkemeyer, der früher am Kongo thätig gewesen ist, ist zum Obergärtner im kgl. botanischen Garten zu Göttingen ernannt worden.

Joseph Bornmüller ist als Inspektor des botanischen Gartens der Universität Belgrad angestellt und bezieht gegenwärtig die Vergütung Südbesserbiens.

Professor Franz Cornelius Donders, der berühmte Augenarzt und physiologische Forscher, legt am Ende des Wintersemesters sein Zebrant nieder, einem niederländischen Universitätsrath zufolge, welches keinen Professor länger als bis zu seinem 70. Lebensjahr in seinem Zebrant belässt.

William Davison wurde zum Direktor des Museums in Singapur ernannt.

Dr. S. F. G. Graf von Strömfelt, Docent der Botanik an der Universität Upsala, ist als Amanuensis Regellanus an der botanischen Abteilung des naturhistorischen Reichsmuseums zu Stockholm angestellt worden.

Charles S. Plumb von der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in New York, Herausgeber der „Agricultural Science“, hat die Professur für Agricultur, Botanik und Entomologie an der zu Knoxville gelegenen Universität von Tennessee angenommen.

James C. Humphrey, Assistent am Botanischen Laboratorium der Harvard University, ist zum Lehrer der Botanik an der Indiana University, Bloomington, Ind., ernannt worden.

Die von dem belgischen Ministerium eingesetzte Jury, welche den fünfjährigen Preis für das bedeutendste in den Jahren 1882 bis 1886 erschienene naturwissenschaftliche Werk zuerkennen sollte, hat denselben dem Professor Van Beneden in Lüttich für seine „Recherches sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire“ zuerkannt.

### Totenliste.

Clarke, Alvan, Astronom und Verfertiger großer Teleskope (32zöllig für Pulkowa, 36zöllig für das Lick-

Observatory in Kalifornien), starb am 22. August in Cambridge, Mass.

Fellöder, P. Sigmund, Astronom, Mitarbeiter an den Berliner akademischen Sternkarten und Verfasser eines weit verbreiteten Lehrbuchs der Mineralogie, starb am 5. September, 71 Jahre alt.

Mösen, Dr. Carl Wilhelm Hjalmar, bekannt durch botanische Forschungsreisen in Brasilien und durch Abhandlungen über die schwedische Moosflora, starb am 27. September in Stockholm.

Eisenkronschütz, L. v., hervorragender Forscher niedrigerer pflanzlicher und tierischer Organismen, starb am 7. Oktober in Leipzig. Geboren am 1./13. Oktober 1822 in Warschau, befeuerte er nacheinander Professuren am Lyceum zu Jaroslaw, in Petersburg, Odessa und bis zu seinem Tode in Charkow.

Janzerga, G., Director des Instituto agrario in Palermo, auch Mytolog, starb am 29. Oktober.

Harger, Oskar, Professor der Paläontologie und Zoologie an der Yale University, besonders bekannt durch seine Fjopodenarbeiten, starb am 6. November in New Haven.

Geyger, Adolf, Chemiker in Berlin, starb daselbst am 6. November.

Bolton, Thomas, Naturforscher und Mikroskopiker, starb am 7. November in Birmingham.

Schellerup, Hans Carl Fred. Christian, hervorragender Astronom, starb am 13. November in Kopenhagen. Er war am 8. Februar 1827 in Dänemark geboren, erlernte die Uhrmacherei, besuchte dann die polytechnische Schule in Kopenhagen, und wurde 1851 an der dortigen Sternwarte angestellt. Er lehrte auch Mathematik und Astronomie an der Marine-offizierschule und Zeichnen an der polytechnischen Schule. Sein Hauptwerk ist ein sehr geschätztes Fixsternverzeichnis. Er bearbeitete auch den Sternatlas von Ullrich Weigels aus dem 15. Jahrhundert und wissenschaftliche Bruchstücke eines Werkes von Eusebius aus dem zehnten Jahrhundert, welches er auf der kgl. Bibliothek in Kopenhagen auffand.

Schuster, Max, Privatdocent der Mineralogie an der Universität in Wien, starb daselbst am 14. November.

Zechner, Gustav Theodor, Professor in Leipzig, starb daselbst am 18. November. Er war geboren am 19. April 1801 in Groß-Särchen bei Mülhausen, studierte Medizin, wandte sich dann aber der Physik zu und erhielt 1834 die ordentliche Professur der Physik in Leipzig, die er aber, durch Krankheit genötigt, 1839 niederlegte. Er lieferte Maßbestimmungen über die galvanische Kette, auch Untersuchungen über subjektive Lichterscheinungen, das größte Verdienst aber erwarb er sich durch seine „Elemente der Psychophysik“ (Leipzig 1860, 2 Bde.), in welchen er die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den Erregungen des Nervensystems und der Empfindungsfähigkeit auf dem Wege des Experimentis und der Messung festzustellen suchte. Auch als philosophischer und humoristischer Schriftsteller hat sich Zechner vielfach betätigt.

Strohmeier, August, Chemiker in Hannover, starb am 21. November.

Dantscher, früher Professor der Anatomie in Innsbruck, starb am 23. November im 74. Lebensjahr.

Christiani, Arthur, außerordentlicher Professor seit 1877 und Vorsteher der physikalischen Abteilung des physiologischen Instituts in Berlin, starb am 1. Dezember im 45. Lebensjahre. Er lieferte besonders Untersuchungen über tierische Elektrizität, über die Wirkung des Trommelfells und die Physiologie des Gehirns.

Langer von Edenberg, Carl, Professor der Anatomie in Wien, starb am 8. Dezember in Wien. Geboren am 11. April 1819 daselbst, war er lange



Jahre Professor an der Wiener Josephs-Academie und seit 1870 als Nachfolger Hyrtl's Professor an der Universität. Er lieferte zahlreiche Untersuchungen über den Haarrwechsel, das Wachstum des Skeletts, die Lymphgefäße der Amphibien, den Ektarmuskel der Cephalopoden etc. Sein Hauptwerk ist das „Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie“, auch schrieb er „Sechs Beiträge zur Lehre von den Gelenken“. **Wigam, Ch. L.**, Professor der Chemie am Kings College in London.

**Stewart, Balfour**, Professor der Physik, starb am 21. Dezember. Er war am 1. November 1828 zu Edinburgh geboren, wurde 1859 Director des Observatoriums in Kew und 1870 Professor am Owens College in Manchester. Von seinen Werken erlebte

„The unseen universe“ zahlreiche Auflagen, sein „Lehrbuch der Physik“ und „Die Erhaltung der Kraft“ wurden auch ins Deutsche übersetzt. Die Royal Society verlieh ihm 1868 die Rumford-Medaille für die Entdeckung des Gesetzes vom Gleichgewicht zwischen den absorbierenden und ausstrahlenden Eigenschaften der Naturkörper.

**Sayden, Ferdinand**, von der, Geolog, starb Ende Dezember in New York. Er war am 7. September 1829 in Westfield, Mass., geboren und erwarb sich große Verdienste durch die geologische Erforschung der Gegend am oberen Missouri. 1865–1872 war er Professor in Pennsylvania, und 1867 wurde er zum Chef der geologischen Aufnahme der westlichen Territorien ernannt.

## Litterarische Notizen.

Für Koleopterologen dürfte die Mitteilung wichtig sein, daß Dr. J. G. D. Lepper, J. L. S. in Norwood in Sudastralien, zum erstenmal eine Zusammenstellung und populäre Beschreibung der häufigeren südastralischen Käfer, denen auch die übrigen Insekten folgen sollen, gegeben hat in einer 46 Seiten umfassenden bei E. S. Wigg & Sohn in Adelaide erschienenen Schrift: „Common Native Insects of South Australia. A Popular Guide to South Australian Entomology. Part. I. Coleoptera or Beetles. Adelaide 1887. 4<sup>o</sup>. Etwa 150 der in dieser

Arbeit behandelten Insekten sind käuflich zu haben bei E. S. Wigg & Son, 29 Ludgate, London.

Professor Dr. Ludwig (Greiz).

Die Redaktion des „Globus“ hat Dr. Emil Deckert übernommen.

Die Regierung von Jamaica hat für das beste elementare Lehrbuch über tropische Agrikultur, mit besonderer Verwendbarkeit für Jamaica, eine Prämie von 100 Pfund Sterling ausgesetzt. M.—s.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat November und Dezember 1887.

### Allgemeines.

**Abhandlungen** aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, hrg. vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. 10. Bd. Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. Hamburg, Friedländer & Co. M. 36.

**Sofan, J.**, 1887–1887. Zur Geschichte des Naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg. Hamburg, Friedländer & Co. M. 2.

**Braun, H.**, u. F. J. Hanauf, Lehrbuch der Materialkunde des Tier- und Mineralreiches auf naturgeschichtlicher Grundlage. Wien, Hölder. M. 2. 50.

**Darwin, Charles**, Leben und Briefe, mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel. Hrg. von seinem Sohne J. Darwin. Uebersetzt von J. V. Gans. 3 Bde. Stuttgart, Schweizerbart. M. 27.

**Ganser, S.**, Schilderungen aus der Geschichte der Naturgeschichte. 2. Aufl. Dülferdorf, Schwann. M. 2. 50.

**Jahrbücher** des naturforschenden Vereins für Naturkunde. 40. Jahrgang. Wiesbaden, Riedner. M. 7.

**Jahresbericht** der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. 30. Jahrgang. Vereinsjahr 1885/86. Chur, Hg. M. 3.

**Mitteregger, J.**, Zeitschen der Naturforscher für landwirtschaftliche Schulen. Wien, Hölder. M. 2.

**Sogel, S.**, Schul-Naturgeschichte. Ausg. A. Ein Handbuch für Lehrer. 2 Teile. 2. Auflage. Meissen, Schlimpert. M. 8.

— Tierkunde und Mineralogie für Lehrer an Volksschulen. M. 4. 50.

**Seife, S.**, Kleine Bilder aus dem Naturleben. Altona, Neher. M. 3.

### Physik.

**Clausius, R.**, Die mechanische Wärmetheorie. 3. Auflage. 1. Bd. Braunschweig, Vieweg. M. 8.

**Ganser, S.**, Leitfaden für den physikalischen Unterricht in höheren Lehranstalten. 2. Auflage. Berlin, Weidmann. M. 4.

**Gräß, A.**, Compendium der Physik. 18. Aufl. Wien, Lössl. M. 7.

**Häufel, W.**, Elektrische Untersuchungen. 16. Abhandlung. Fortsetzung der Berichte über das elektrische Verhalten der Quarz- und der Boracitkristalle. Leipzig, Hirtel. M. 2.

**Siede, R.**, Ueber die Vermutung elektrischer Oscillationen durch die Nähe geladener Leiter. Wien, Gerolds Sohn. M. 1. 50.

**Kalender** für Elektrotechnik pro 1888. Bearbeitet von J. Krämer. Wien, Perles. M. 3.

**Klimpert, R.**, Lehrbuch der Statik fester Körper (Geostatik). Stuttgart, Maier. M. 9.

**Kriß, G.**, Die Gasförmigkeit der Fernrohrobjective von Gauß und Fraunhofer. Hamburg, Friedländer & Co. M. 2. 40.

**May, O.**, Lehrbuch der Elektrodynamik. (1. Teil) Stuttgart, Maier. M. 3.

**Natanson, L.**, Ueber die kinetische Theorie unvollkommener Gase. Dorpat, Karow. M. 1. 50.

**Obermayer, A. v.**, Versuche über die Diffusion von Gasen. Wien, Gerolds Sohn. M. —, 60.

**Physik**, praktische. Leitfaden für Experimentalphysiker. Studierende der Physik. Herausg. von J. v. W. Hrg. von M. Kriß. Berlin, Treutzel, Halbjährlich M. 3.

**Schulze, K.**, Ueber die Bewegung der Wärme in einem homogenen rechteckigen Parallelepipedon. Kiel, Lipsius & Fischer. M. 1. 20.

**Schulze, K.**, Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der Wissenschaft. Nach A. Guillemin in freier Bearbeitung. 2. Aufl. —, 1. Hg. M. 1.

**Schwarze, Th.**, G. Japing u. W. Wisse, Die Electricität. 2. Auflage. Wien, Hartleben. M. 1. 50.

**Voller, A.**, Ueber die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrant-Elektrometer. M. 2.

**Weg, G.**, Ritter u., Hydrodynamik. Leipzig, Engelmann. M. 6.

### Chemie.

**Arnold, C.**, Repetitorium der Chemie. 2. Aufl. Hamburg, Bosh. M. 5.

**Arndt, S.**, Quantitative Analyse des Weinsäureblutes, nebst Untersuchungen zur Kontrolle und Verrothungsfähigkeit der Weinsäure. Dorpat, Karow. M. 24.

**Bernard, S.**, Repetitorium der Chemie. 1. Teil. Anorganische Chemie. 3. Auflage von C. Spenrath. Baden, Mayer. M. 2. 80.

**Bunge, G.**, Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. Leipzig, Vogel. M. 8.

**Dehio, H.**, Untersuchungen über den Einfluß des Caffeins und Thees auf die Natur einfacher physischer Vorgänge. Dorpat, Karow. M. 1.

**Einberg, S.**, Beiträge zur Kenntnis des Myocotinis. Dorpat, Karow. M. 1.

**Fischer, B.**, Die neueren Arzneimittel, für Apotheker, Ärzte u. Drogisten. 2. Auflage. Berlin, Springer. M. 5.

**Fischer, G.**, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. 2. Aufl. Würzburg, Stadel. M. 1. 80.

**Glander, F. W.**, Pharmaceutische Chemie. 2. Auflage. 2 Teile. Berlin, Gatterer. M. 24.

**Hartmann, J.**, Chemie und Anatomie im Gegensatz zur Schulchemie. Die Aroana, die Remedia divina der alten Alchemisten. Jülich, Schmidt. M. 1.

**Hoff, J. H. van't**, Dix années dans l'histoire d'une théorie. (2. Ed. de „la chimie dans l'espace“) Leipzig, Engelmann. M. 3. 50.

**König, Z.**, Zusammenstellung und Abgleichung der chemischen Reaktionsmittel, nebst Notizen und Verbaltsweisen einiger Nahrungsmittel, graphisch dargestellt. 5. Auflage. Berlin, Springer. M. 1. 20.

**Vorfeldt, J.**, Kurzer Grundriß der Mineralogie. Separatabdruck aus der 11. Auflage des Lehrbuchs der anorganischen Chemie. Freiburg, Gerber. M. —, 40.

— Lehrbuch der anorganischen Chemie mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie. 11. Auflage. Bearbeitet von H. Hoesfeldt. Freiburg, Gerber. M. 4.

**Wardlaw, B.**, Ueber die Beziehungen zwischen dem Siedepunkte und der Zusammenfassung chemischer Verbindungen, welche bisher erkannt worden sind. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2.

**Wimmer, W.**, Repetitorium der anorganischen Chemie. 7. Auflage. Berlin, Springer. M. 7. 50.

**Nadzwilowski, J.**, Ueber Nachweis und Wirkung des Caffeins. Dorpat, Karow. M. 1. 20.

**Rammelsberg, Carl Friedrich**, Festschrift. Berlin, Grosse. M. —, 60.

**Sachse, R.**, Lehrbuch der Agrikulturchemie. Leipzig, Häßel. M. 12.





wenn auch anfangs nur höchst oberflächlichen Kenntniss der Pflanzen und Thiere vertraut. Mancher findet späterhin gar mehr Freude an der Kenntniss der Naturobjecte, als an dem Zusammentragen umfangreichen Materials, er beobachtet und forscht allmählich mehr und mehr — und ein angehender Naturforscher ist fertig. Will man also Kerbtiere sammeln, so versteht man sich zeitig im Winter mit der nöthigen Ausrüstung. Eine solche ist bei allen Naturalienhändlern zu haben, auch genügt eine selbstbeschaffte schon. Ein minderwerthiger, aber ganz heller Regen- oder Sonnenschirm und ein Prügel zum Hineinklopfen von Kerbtieren, eine Schachtel mit Korb- oder Torfboden, mehrere Sorten von Insektennadeln, ein weithalsiges, in die Korbflasche passendes Glas mit dickem Korkstopfel, einige Schächtelchen, ein Schmetterlingsnetz — das genügt für den einfachen Sammler vollkommen. Bei Nacht hat noch eine gute Laterne hinzuzutreten. Hat man ein Kerbtier, z. B. einen Käfer, gefangen, so sieht man denselben zunächst genau an. Entweder trägt der Käfer einen einfachen Horn- (Cytin-) Panzer, dann wirft man ihn in ein Fläschchen mit Spiritus, worin er bald stirbt und sich beliebig lange gut erhält; oder der Käfer trägt auf dem Panzer ein Haarkleid, welches der Spiritus verderben würde. Im letzteren Falle wirft man ihn in das weithalsige Glas und füllt ihm einige Papierstückchen hinzu, damit er sich festheben kann und nicht später hinzukommende Käfer sich untereinander verletzen. Auf einem Halte- oder Nudelapfel angekommen, tötet man am besten solche Tiere mittels eines gewöhnlichen Schwefelsäuredampfes, dessen Dampf (die schweflige Säure) man von oben in das Glas eintreten lässt. Alle Bienen, Wespen, Schlupfwespen, Heuschrecken und andere Kerbtiere werden, um Verluste der Farbe und Unordnungen in ihrer Behaarung u. s. w. zu vermeiden, trotz allen sonst angegebenen Mitteln am einfachsten und sichersten mittels dieser sehr alten Methode getödtet. Man hat indessen wohl auch zu geben, daß die Kerbtiere lange genug in dem Schwefelsäuredampf verbleiben, sonst kommen sie wieder zu sich und bedürfen einer vierzehntägigen Behandlung. Kleine Schmetterlinge, oder solche, welche man nicht mit der Hand fassen kann, werden auf gleiche Weise behandelt, auch kann man sich im letzteren Falle einer Cyantalliumflasche, des Chloroforms, Aethers u. s. w. bedienen, vor welchen die Jugend indessen sehr eindringlich gewarnt werden soll. Größere Schmetterlinge fängt man von vorn an der Brust, so daß die Flügel über dem Rücken zusammenklagen, und gibt ihnen mittels einer spitzen, schmalen, in Tabaksröhre oder -Abzug getauchten Stahlfeder einen gut treffenden Stich in die Brust, worauf sie bald sich strecken. Es sei darauf aufmerksam gemacht, Schmetterlinge stets noch eine halbe Minute, nachdem man sie gestochen, bezüglich vergiftet oder todtgebracht hat, in derselben Stellung zwischen den Fingern zu halten, da sonst leicht die Totenstarre ein Umschlagen der Flügel nach unten bewirken könnte, welches zuweilen auf keine Weise mehr rückgängig gemacht werden kann, ohne den Schmetterling zu verletzen. Doch einstweilen genug hierüber. Zu Hause müssen die mitgebrachten

Sachen richtig gestochen und eingerichtet — die Schmetterlinge gepannt — werden, wofür die persönliche Anleitung eines anderen Sammlers unerlässlich, auch überall zu haben ist. Es sei nur darauf hingewiesen, daß alles nach einem Schema gemacht werden muß, um einheitlich und gefällig, wie aus einem Gusse, sich zu präsentieren. Käfer u. s. w. legt man zum Behufe des Spielens gerne auf eine kleine, d. h. passende Torfbrinne, um recht accurat mit der Nadel verfahren zu können. Die Sammlung stehe in beliebigen Kästen, die übrigen vortrefflich schließen müssen, dunkel aufbewahrt, in einem warmen Zimmer. Mottensalz (Naphthalin) in Pulverform über den Boden des Behältnisses fein gestreut und immer wieder vor dem gänzlichen Verschwinden erneuert, hat sich seit zehn Jahren in großen Sammlungen vortrefflich gegen Pilzbildung und Raubinsektenfraß bewährt.

Doch nun zum Sammeln in der Natur selbst! Wenn strenger Frost herrscht, unterbleibt das Sammeln am besten ganz, da man bei den etwaigen Versuchen doch mehr verderben als einheimen würde. Bei mildem Winterwetter aber mache man seinen Gang. In Äuuen, Bäumen, Felsen, alten Stengeln u. s. w. findet man überwinterte Tagfalterpuppen, z. B. vom Segler und Schwalbenschwanz; unter Rindenstücken sind oft viele Käferchen verborgen, im trockenen Moospolster und darunter wimmelt es oft. Jedes Thierchen hat sich eine eiförmige Höhlung zur Ueberwinterung hier eingegraben und findet man daselbst viele Lauf- und Krüffeltäfer, Cassidaarten, auch Hummel- und Wespenweibchen, Schlupfwespen, Raupen und Puppen von Schmetterlingen. Unter dem abgefallenen Laube stößt man gelegentlich auch auf Käfer, namentlich größere Carabus, besonders aber auf Eulenraupen und überwinterte Tag- und Nachtfalter selbst; denn hier liegen der Citronenvogel, die Fische, der Trauermantel, Admiral und viele andere mehr, welche nur auf die Lenzesjonne warten, um zum Vorschein zurückgetehrt, fröhlich umherzufliegen. Käfer und Schmetterlingspuppen kann man im weichen, nicht zu feuchten Boden am Fuße alter Bäume und längs deren Wurzeln auch ausgraben und erhält dabei namentlich die Puppen des Linden-, Zigaretten- (tief!), Pappel- und Abendpauenaugenfalterwärmers, sowie die vieler sehr zeitig im Frühlinge auftretender Eulen und Spanner. Am südlich, d. h. gegen Süden gelegenen Waldrändern trete man oder klopfe man wider die Laubholzbäume, und es werden an warmen Januar- und Februar Tagen sich schon oft mehr Nachtschmetterlinge, namentlich frisch entwinkelte Winterpanner mit flügellosen Weibchen zeigen, als man erwartete. Scheint die Sonne gerade einmal bei mildem, durch Südwestwind hervorgerufenem Wetter, so fliegen auch schon die kleinen Dungkäferchen (Aphodii) auf Landstraßen und Feldwegen umher, oder wir treffen kleine Staphylinen bei ihrer mühsamen Arbeit auf und in dünnen Rußfladen. Die Blumenwelt mit ihren lederen Besuchern aber träumt noch im Knospenkleide vom kalten Lenze, der auch den Sammler zu erneuter, genussreicher Arbeit erweckt.

Mainz.

W. v. Reichenan.

## V e r f e h r .

Herrn H. S. in Wien. Sie schreiben zu Frage 32: „Wenn man eine geschlossene, mit zwei Flüssigkeiten von verschiedenem spez. Gewicht teilweise gefüllte Röhre in einer Schwungradmaschine rasch dreht, so geht die schwere Flüssigkeit nach außen, die leichtere nach innen. Da nun bei der großen Geschwindigkeit der Rotationsbewegung des Mondes und dem kleinen Krümmungsradius seiner Bahn die Centrifugalkraft sehr groß ist, so mußten bei der Entstehung des Mondes die schweren Massen nach der jenseitigen, von der Erde abgewandten Seite des Mondes gehen und müssen nun durch ihre Centrifugalkraft den Mond in dieser Stellung erhalten. Deshalb stimmt die Rotationszeit des Mondes mit der Um-

laufzeit um die Erde, und dies ist der unmittelbare Grund, weshalb uns der Mond immer dieselbe Seite zuwendet.“

Diese Erklärung, welche man sehr häufig findet, wurde bereits vor 20 Jahren als unhaltbar erkannt. Wäre die Theorie richtig, so müßte ja auch das System Erde-Mond sich so stellen, daß der Mond stets der Sonne zugewandt, die Erde aber von der Sonne abgewandt bliebe, daß also auf der Erde ewige Sonnenfinsternisse herrschte. Aber selbst wenn man die Basis der Theorie gelten läßt, bleibt noch die Folgerung falsch. Der Mond müßte dann im günstigsten Fall um eine gewisse Lage oscillieren, was er thatsächlich nicht thut (die Rotation des Mondes ist nur ein scheinbares Oscillieren). D.

# HUMBOLDT.

## Reminiscenz betreffs der Analogie von Polarlicht und Gewittererscheinungen.

Von

Professor Dr. S. Günther in München.

**E**s darf heute als eine ziemlich allgemein bekannte Thatsache angesehen werden, daß zwischen dem Gewitter und dem Polarlichte eine innere Beziehung besteht, obwohl eine solche noch vor gar nicht sehr langer Zeit von tüchtigen Fachmännern, unter anderen sogar von Friß<sup>1)</sup> in Abrede gestellt wurde. Wie man auch über die besondere Natur der zweiterwähnten Erscheinung denkt, darüber daß dieselbe einen magnetisch-elektrischen Charakter trägt, kann nach den genialen Untersuchungen von Vestström<sup>2)</sup> ein ernsthafter Zweifel nicht mehr obwalten. Das Gewitter charakterisiert sich als ein Ausgleichsvorgang zwischen den entgegengesetzten Elektricitäten der Atmosphäre und der festen Erde, und ebenso entspricht das Polarlicht einem — nur ungleich langsamer und stetiger verlaufenden — Ausgleichungsprozeß. Edlund stellt in seiner neuen, höchst bedeutsamen Theorie aller mit der Luftpolektricität zusammenhängenden Phänomene<sup>3)</sup> direkt disruptive und kontinuierliche Entladungen einander gegenüber. Wenn wir nach dem Vorgange von Mohr<sup>4)</sup> die lokalen Wärmegewitter, die lediglich durch den aufsteigenden Luftstrom erzeugt werden, von den ein ungleich größeres Territorium durchziehenden Wirbelgewittern<sup>5)</sup>

unterscheiden, so bemerken wir, daß erstere recht eigentlich eine Besonderheit der heißen Zone sind, wiewohl sie natürlich auch unter anderen Breiten nicht gänzlich fehlen, und so hat man wohl auch im Gegensaße zu diesen specifisch tropischen Gewittern die Nord- und Südblichter als Gewitter der Polarregionen bezeichnet. Allein, wie gesagt, ist die Einsicht in diesen Zusammenhang eben erst in der jüngsten Zeit gewonnen worden, und wenn ein Forscher schon in früherer Zeit eine dahin zielende Vermutung ausgesprochen hätte, so würden wir sicher nicht anstehen, demselben ein ungewöhnliches Maß von Divinationsgabe zuzuerkennen. In der That nun hat es aber einen solchen Forscher gegeben, und da seine bezügliche Wahrnehmung vollständig der Vergessenheit anheimgefallen zu sein scheint<sup>6)</sup>, so mag es wohl angezeigt erscheinen, wieder an dieselbe zu erinnern.

wideste, daß dagegen innerhalb der Bore die Lufttheilchen nicht, wie es die Wirbeltheorie nach dem Buzs-Balloffschen Gesetze eigentlich fordern müßte, unter einem namhaften Winkel mit dem Gradienten sich fortbewegen, sondern eine mit dem Gradienten selber zusammenfallende Bahn einschlagen. Die Windbahnen durchschneiden die Isobaren somit senkrecht, und wir müssen heute annehmen, daß die übliche Voraussetzung, wonach es in unserer irdischen Luft hülle nur cyclonale und anticyclonale Bewegungsformen geben soll, zu gunsten der Gewitter eine Ausnahme erleidet.

<sup>\*)</sup> Wir suchen nach einer Erwähnung jener glücklichen Idee vergeblich in dem uns schon bekannten, äußerst reichhaltigen Buche von Friß sowohl als auch in dem nicht minder durch eine Fülle von Litteraturangaben ausgezeichneten Artikel von Munde<sup>7)</sup>, obgleich letzterer die Schrift vorübergehend citirt. Hellmann dagegen, dessen Werk man nicht leicht erfolglos nachschlagen wird, theilt des uns hier interessierenden Schriftchens Erwähnung<sup>8)</sup>, ohne aber, wozu ihm der Plan, den er befolgte, auch keine Veranlassung bot, irgendwie auf den Inhalt einzugehen.

<sup>\*)</sup> Wenn von Wirbelgewittern hier die Rede ist, so meinen wir solche von elektrischen Entladungen begleitete Stürme, welche im Gefolge großer atmosphärischer Wirbel auftreten, nicht aber wollen wir die Gewitterbewegung selbst als eine wirbelartige aufgefaßt wissen. Die geläuterte meteorologische Dynamik der Jetztzeit, wie sie in dem vor trefflichen Werke von Sprung ihre schärfste Formulierung gefunden hat<sup>9)</sup>, weist nämlich nach, daß das ausbrechende Gewitter seinen Sitz in einer Tiefdepression hat, die sich an jener Seite der fortschreitenden Cyclone, nach welcher die Bewegung gerade gerichtet ist, allmählich ent-

Der Mann, den wir meinen, ist der bekannte Philosoph und Naturforscher Christian v. Wolff<sup>\*)</sup>, der damals als Professor der Mathematik und Physik an der Universität Halle wirkte. Im Frühjahr 1716 zeigte sich in Mitteldeutschland ein sehr helles Nordlicht, welches ungewöhnliches Aufsehen erregt haben muß, denn Hellmann weiß nicht weniger als zehn Autoren namhaft zu machen, welche in Specialschriften sich mit dem merkwürdigen „Meteore“ beschäftigt haben<sup>\*)</sup>; Wolff selbst bezieht sich auf einige derselben, mehr noch aber auf eine etliche Jahre zuvor erschienene Abhandlung von Seidel<sup>19)</sup>.

Wir gehen nunmehr auf den Inhalt des Vortrages<sup>21)</sup> näher ein, in welchem Wolff seinen — nicht bloß aus Studenten, sondern aus Gebildeten aller Stände sich zusammensetzenden — Zuhörern Mittheilungen über das gesehene Nordlicht und über dessen Erklärung machte. Das Phänomen, so beginnt er, sei nichts besonderes, durchaus außergewöhnliches gewesen, vielmehr sei dergleichen schon von verschiedenen Beobachtern und an verschiedenen Orten beobachtet worden. Cassendi, Claus Römer, Gottfried Kirch seien unter diesen Beobachtern gewesen. Der Lichtschein war ein Meteor, wenn im aristotelischen Sinne jede Naturerscheinung als „Meteor“ gilt, deren Ort in unserer Atmosphäre gesucht werden darf. Römer habe öfters messende Bestimmungen an solchen Lichterscheinungen gemacht und dabei gefunden, daß selbe eine deutlich erkennbare Parallaxe besäßen, also auch in genau meßbarer Entfernung vom Erdboden sich befinden müßten. Wolff glaubt die Höhe, bis zu welcher die von der Erde aufsteigenden Dünste von dieser sich entfernen können, berechnen zu können und schätzt sie auf vier Meilen; diese Maximalhöhe aber sei von dem in Rede stehenden Lichtglanz jedenfalls nicht erreicht worden. Was nun die speciellere Beschaffenheit des Lichtmeteoers anlange, so sei zu bemerken, daß es „meteora ignita“ und „meteora emphatica“ gäbe, welche letztere nicht selbst leuchten sondern ihr erborgtes Licht von der Sonne beziehen; zu den letzteren dürfe das fragliche Meteor deshalb nicht gezählt werden, weil zur Zeit seines Erscheinens die Sonne bereits einen zu tiefen Stand gehabt habe, als daß selbst reflektierte Lichtstrahlen jene tieferen Luftschichten noch hätten erreichen können. Man habe es sonach mit entzündeten Dünsten zu thun, mit derselben Materie, welche den Blitz erzeuge. Dafür daß wirklich atmosphärische Dünste die Träger, das Substrat des optischen Phänomenes gewesen seien, spreche neben anderem der Umstand, daß nach den Angaben mehrerer Beobachter der Lichtbogen<sup>22)</sup> in ununterbrochener heftiger Bewegung be-

griffen gewesen sei, wie dies ja bei von Winden hin und her gepeitschten Dunstklonglomeraten gar nicht anders sein könne. Aber freilich dürfe man auch nicht an eine Entzündung im gewöhnlichen Wortsinne denken, denn das Licht sei etwas ganz anderes als eine wirkliche Flamme gewesen. Hieran knüpft der Autor eine überaus merkwürdige Betrachtung, welche darzutun scheint, daß die Vibrationsstheorie von Descartes und Huygens doch schon vor der ihr durch L. Euler zu teil gewordenen Neubelebung sich in Deutschland mehr Anhänger unterthan gemacht hatte, als man gemeinlich annimmt. „Man weiß aus der Physik“, sagt Wolff, „daß das Licht nichts anders ist, als eine Bewegung, welche dem Aetheri, d. i. einer subtilen flüssigen Materie, eingeprägt wird. Wo also ein Körper ist, der ein Licht macht, derselbe muß gedachte Materie in eine Bewegung bringen, und also muß er auch selbst vorher in Bewegung sein.“ Nicht jede einen hellen Schein hervorbringende Bewegung gebe auch zur Bildung einer Flamme Anlaß, wie dies am deutlichsten aus Johann Bernoullis „leuchtendem Barometer“<sup>23)</sup> sich ergebe oder auch aus jenem Experimente von Hamtsbee, bei welchem der nahezu entleerte Recipient einer Luftpumpe in rasche Drehung versetzt werde. Gleicherweise spreche gegen den Flammendcharakter des Lichtbogens das übereinstimmend beglaubigte Faktum, daß dieser Bogen mehrere Stunden lang relativ unverändert am Firmamente stehend gesehen wurde. Wie aber verhält es sich mit dem „Strahlenschießen“, welches ja an den in niedrigeren Breiten aufstrebenden Polarlichtern, wie auch an demjenigen von 1716, gewöhnlich auftritt? Wolff erklärt das selbste vermittelst der Hypothese, es seien wirkliche Lichtfunken mit beträchtlicher Geschwindigkeit von der kreisförmigen Basis aus in die Höhe geschleudert worden, und die Bahn eines solchen Funkens stelle sich durch die Nachwirkung des auf die Netzhaut ausgeübten Reizes als ein zusammenhängender Strahl dar. Eine geometrische Ueberlegung soll beweisen, daß der Raum, durch welchen sich ein solcher Strahl bewegt, thatsächlich bei weitem kleiner ist, als er uns in Folge einer Augentäuschung vorkommt<sup>24)</sup>. Hierauf versucht sich

Holschnitt beigegeben, welcher jedoch immerhin so viel erkennen läßt, daß Wolff eines der gewöhnlichen strahlenwerfenden Polarlichter beobachtet hatte.

<sup>\*)</sup> Das Auftreten von Lichtblitzen in einer geschüttelten und mit Quecksilber gefüllten Röhre, auf welches zuerst Bernoulli während seines Göttinger Aufenthaltes aufmerksam wurde, hat viele Jahre lang die Physiker beschäftigt und, wie vom Verfasser schon früher dargelegt worden ist<sup>12)</sup>, zur Begründung manch neuer corpuscular-physiologischer Hypothesen den Anstoß gegeben.

<sup>22)</sup> Mit Weglassung des Außerwesentlichen entspricht unsere Figur der von Wolff gegebenen. AB sei die wirkliche Länge des aufsteigenden Strahles; ist nun gh jener Durchschnitt der scheinbaren Himmelskugel, in dessen Ebene sowohl AB als auch der Standort O des Beobachters gelegen sind, so projiziert sich AB durch die Sekstanten OA und OB in dem Bogen a, b, der unveränderlich bleibt, wie sich auch AB in dem Winkelraume AOB verschieben

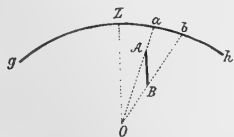
<sup>\*)</sup> Auf den Titeln seiner lateinischen und deutschen Bücher schreibt sich Wolffius oder Wolf allerdings gewöhnlich nur mit einem f; wir haben aber mit Rücksicht auf Wuttke, welcher die Selbstbiographie des einst so gefeierten Mannes aufwand und herausgab<sup>18)</sup>, uns die von diesem gewählte und motivierte Schreibart des Namens aneignen zu sollen geglaubt.

<sup>22)</sup> Der Dissertation ist ein ziemlich roh ausgeführter

der Verfasser an einer Erklärung der Bogenform des Lichtbogens, welche allerdings an Deutlichkeit zu wünschen übrig läßt; alsdann aber wendet er sich der Beantwortung der für uns hier am meisten in Betracht kommenden Frage zu <sup>14)</sup>: „Ob unser Phaenomenon etwas übelßes würden könne, oder zum wenigsten bedeute?“ Jene Zeit hielt dergleichen für ganz natürlich; daß eine außergewöhnliche Himmels- oder Luftererscheinung dem Menschen nachtheilig sein müsse, verstand sich damals von selbst<sup>\*)</sup>, und so sucht Wolff mit höchst glücklicher Wendung den Nachweis zu führen, daß im vorliegenden Falle nicht von etwas selten, sondern von etwas recht häufig vorkommendem die Rede sei, nämlich von nichts anderem als von einer Art von Gewitter.

„Denn daß auch zu anderer Zeit solche Dünste, die sich entzünden lassen, in großer Menge aufsteigen, zeigen die schweren Gewitter des Sommers zur Genüge. Und ist wohl der Haupt-Unterschied zwischen einem Ungewitter und unserm Meteor bloß dieser, daß in jenem durch die große Hitze die Ausdünstungen mehr ausgedehnet und subtilisirt, auch in schnellere Bewegung gebracht werden und in auch wohl größerer Menge zugegen sind. Daher wir unser Meteorum als wie eine unzeitige Geburt eines Gewitters anzusehen haben, die aus Mangel der Wärme oder auch genugsamer Materie nicht hat können zu Kräften kommen: denn wir finden, daß es auch zuweilen des Winters wittert.“ Da nun erfahrungsgemäß mit den Gewittern kein besonderer Nachtheil für den Menschen Hand in Hand gehe, von momentaner Schlagwirkung natürlich abgesehen, so könne dies noch weniger für ein verkümmertes Gewitter oder Polarlicht zugegeben werden. Von anderer Seite habe man die Erscheinung für die Wetterprognose zu verwerthen gesucht, allein auch diese Bestrebungen hätten keinen festen Boden. „Der Herr Römer hat angemerkt, daß Leute, bei denen es öftte kommt, hätten den Glauben, wenn es vor dem Winter käme, so folgte darauf große Kälte, käme es aber im Frühlinge, ein trockener Sommer: allein

möge. Wolff hält es nicht für durchaus notwendig, daß AB der O nach dem Zenith führenden Linie ZO parallel sein müsse, doch sei diese Annahme die weitauß natürlichste <sup>15)</sup>. Daraus folgt, daß unser Autor ganz



ebenso, wie wir es noch jetzt thun, die Konvergenz der Polarlichtstrahlen, welche den Lichtbogen bedingt, als ein rein optisches Phänomen betrachtet haben will, an und für sich aber diese Strahlen parallel und zwar senkrecht auf der Horizontalebene stehend sich vorstellt.

<sup>\*)</sup> Man erinnert sich, daß anläßlich der großen Sonnenfinsternis, welche vor kurzem stattfand, in den

er ziehet die Erfahrung selbst in Zweifel<sup>\*)</sup>. Man weiß ja wohl, was die Regeln des gemeinen Mannes bei dergleichen Propheceyungen vor Grund haben. Es geht wie bey den Sterndeutern mit der Wetterdeutung. Wenn die Regel zutrifft, so merket man es an: wenn sie aber fehlet, so läßt man es vorbey passieren.“ Noch weniger natürlich sei aus dem Aufleuchten eines Nordlichtes irgendetwas gutes oder schlimmes für die Erdenbewohner zu schließen, ja es laufe diese Art von Astrologie einer gesunden Gottesverehrung geradezu zuwider. Und wie würde es um die mehr polwärts gelegenen Länder, um Schottland, Schweden, Norwegen und Island bestellt sein, wenn wirklich der Nordlichter schlimme Folgen nach sich ziehe, da derselbe für jene zu den alltäglichsten Erscheinungen gehöre? Nein, derlei Wirkungen messe man dem Nordlicht mit völligem Unrecht bei <sup>16)</sup>; „es ist in der That nichts anders, als ein Gewitter, so nicht zu Kräften kommen. Wie sollte diese unzeitige Geburt mehr als die vollkommene Frucht zu sagen haben?“ Gleich darauf wird die Erscheinung mit dem Namen „Aftergewitter“ belegt, der denn auch ganz gut gewählt erscheint. Zum Schluß kommt Wolff noch auf eine Braunschweiger Beobachtung desselben Nordlichtes zu sprechen, welche ihm willkommene Bestätigungen für die von ihm vertretene Anschauung darbietet. Von den sieben Theilen, in welchen er mit Rücksicht auf jene Nachricht seine Rede rekapituliert, gehen uns hier näher nur die vierte und fünfte an, welche denn auch wörtlich hier wiedergegeben sein mögen und besagen <sup>17)</sup>: 4. daß das Phaenomenon ein unvollkommenes Gewitter gewesen, wie es denn in Braunschweig schon zeitiger, als bey uns, gewesen, indem es die Strahlen schneller und häufiger unter einander ausgeschöfen, als bei uns, auch die Ausdünstung sich bald zertheilt, daß es viel geschwinder, als bey uns, verschwunden; 5. daß dieses Gewitter zu seiner Vollkommenheit nicht hat kommen können, weil die Dünste durch die Wärme nicht genug subtilisirt gewesen, massen einige, wegen ihrer Schwere, herunter gefallen.“ Wolff will seinen Vortrag als eine Probe seiner Methode, „von natürlichen Dingen zu raisonniren“, betrachtet wissen, und wir glauben in der That, daß diese Probe nicht schlecht gewählt gewesen ist.

In einer späteren Schrift<sup>\*\*)</sup> kommt Wolf noch:

Blättern alle möglichen geschichtlichen Erinnerungen an die Ebitte weißer Landesherren und Obrigkeitigen zum Besten gegeben wurden; in diesen Auschreiben wurde das Publikum auf die mancherlei unheilvollen Folgen einer Sonnen- oder Mondverfinsternung hingewiesen und ihm besonders auch Zudeßen der Brunnen zum Schutze gegen die dann herabfallenden schwefeligen Dünste zur Pflicht gemacht. Gerade auf letzteres scheint Wolff anzuspielen.

<sup>\*)</sup> Alles, was sich zu seiner Zeit über den Zusammenhang von Polarlicht- und Witterungsercheinungen sagen ließ, hat Munde <sup>18)</sup> mit gewohntem Fleiße gesammelt, ohne jedoch zu anderen als sehr problematischen Folgerungen gelangen zu können.

<sup>\*\*)</sup> Bernünstigte Gedanken von den Wirkungen der Natur. Halle 1723, S. 479 ff.

mals auf die Sache zurück, rekapituliert die uns bekannten thatächlichen Momente und bemerkt dann: „Und deswegen habe ich den Nordschein ein unvollkommenes Gewitter genannt.“

Auf einen hervorragenden wichtigen Punkt sind wir freilich jetzt erst die Aufmerksamkeit des Lesers zu richten in der Lage. Man wird bemerkt haben, daß in Wolffs Darlegungen niemals der Elektrizität gedacht wird, weder anlässlich der Gewitter noch anlässlich der Polarlichter. In Wahrheit war damals die elektrische Natur der erstgenannten Erscheinung noch nicht festgestellt, die entsprechende der zweiten nicht einmal geahnt. Außer sehr unbestimmten Äußerungen Otto v. Guericke's und Wall's, bezüglich deren die Monographie von C. Hoppe<sup>13)</sup> nachzusehen wäre, lag damals, als Wolff den Bürgern Halle's seine Ansichten vortrug, noch gar keine Arbeit vor, aus welcher das Walten der Elektrizität in der Atmosphäre hätte erschlossen werden können. Nach Hoppe<sup>14)</sup> war der deutsche Physiker Winkler der erste, welcher — noch vor Franklin — mit voller Gedankenklarheit die Frage aufwarf und in positivem Sinne beantwortete<sup>15)</sup>: „Ob Schlag und Funken der verstärkten Elektrizität für eine Art des Donners und Blizes zu halten sind?“ Und, merkwürdig genug, kaum war dieser wichtige Fortschritt gemacht, so vollzog sich auch unmittelbar der weitere, uns hier am nächsten berührende: auch das Polarlicht wurde als elektrische Erscheinung angesprochen. Das vorige Jahrhundert sah, wenn man von der eigentümlichen und mit keiner anderen Auffassung irgend zusammenhängenden magnetischen Ausströmungstheorie Halley's Abstand nimmt, fast ausschließlich solche Nordlicht-hypothesen entstehen, welche auf die Zurückwerfung und Brechung des Lichtes Bezug nahmen<sup>16)</sup>; nach Fritz (a. a. D.) müßten Canton<sup>17)</sup> und Beccaria<sup>18)</sup> als diejenigen Physiker zu gelten haben, welche das im Luftverdünneten Raume sich bildende Licht mit dem Polarlichte verglichen. Allein dem ist nicht so, vielmehr darf nach Hoppe's auf gründlichen Studien beruhenden Mittheilungen (a. a. D.) eben auch nur jenem Winkler, dessen Verdienste um die Lehre von der Reibungselektrizität überhaupt erst jetzt richtig gewürdigt zu werden beginnen, die Palme gereicht werden. Ihm war der Versuch des Dresdener Hofmechanikers Grummert (1719—1776) bekannt geworden, der eine luftleer gemachte Glasröhre rieb und sie nunmehr im Innern leuchtend fand, und aus diesem Versuche zog er einen Schluß auf die elektrische Natur der Polarlichterscheinungen, dessen Richtigkeit später Watson, Canton, Wilson und ganz besonders der Holländer van Marum bestätigt fanden.

Fassen wir noch einmal mit kurzen Worten den geschichtlichen Hergang zusammen! Chr. Wolff hat sich, ohne das eine oder andere der beiden Phänomene mit Hilfe der dazumal nur erst in den dürf-

tigsten Anfängen vorhandenen Elektrizitätslehre in Kaufaufammenhang bringen zu wollen, für die prinzipielle Einerleiheit derselben ausgesprochen; daß unter sonst gleichen Umständen einmal ein Gewitter, das andere Mal ein Nordlicht zustande komme, erkläre sich einfach durch graduelle Unterschiede in dem Auftreten einer bestimmten Kraftäußerung. Genau dreißig Jahre später wiederholt Winkler, offenbar ohne von Wolff's Vorgang Kenntnis zu haben, dessen Gedanken, nunmehr aber auch gleich in der richtigen Einlebung. Und gleich darauf zeigt sich auch das Bestreben, auf statistischem Wege den Beziehungen zwischen beiden Entladungsformen weiter nachzuspüren<sup>19)</sup>. Wir aber, die wir Anhaltspunkte genug besitzen, um zu glauben, daß die Wärmegewitter der Tropen Blizschläge bedingen, welche in den in prachtvollem Farbenspiele langsam sich vollziehenden elektrischen Entladungen höherer Breiten ihr vollständiges Analogon finden, können uns nur über den Scharfsinn des Mannes freuen, den glückliche Ahnung des wahren Sachverhaltes bereits vor hundertundsiebzig Jahren auf den richtigen Weg geführt hat.

\*) Vergl. hierüber Fritz<sup>24)</sup>: „Ellis, der 1746 in der Hudsons-Straße und Bai zu beobachten Gelegenheit hatte, schloß aus der Häufigkeit der Polarlichter und der Seltenheit der Gewitter in jenen Gegenden auf die elektrische Natur der ersteren. Pilgram („Das Wahrheitsfinke in der Wetterkunde“, 1788) fand nach Nordlichtern die Gewitter häufiger und größer, aber auch die einen die anderen ersetzend.“

1) Fritz, Das Polarlicht, Leipzig 1881, S. 300.

2) Lemaitre, L'aurore boréale; étude générale des phénomènes produits par les courants électriques de l'atmosphère, Paris 1886.

3) Guldin, Sur l'origine de l'électricité atmosphérique, du tonnerre et de l'aurore boréale, Stockholm 1885.

4) Moyn, Grundzüge der Meteorologie, Berlin 1883, S. 323.

5) Sprung, Lehrbuch der Meteorologie, Hamburg 1883, S. 280 ff.

6) Munde, Artikel „Nordlicht“ in der 2. Auflage von Gehler's „Physik“, Berlin, 7. Bd., 1. Abthg., Leipzig 1832, S. 113 ff.

7) Hellmann, Repertorium der deutschen Meteorologie, Leipzig 1883, Sp. 537.

8) Chr. Wolff's eigene Lebensbeschreibung; herausgegeben mit einer Abhandlung über Wolff von H. Buntke, Leipzig 1841.

9) Hellmann, Sp. 689.

10) Seidel, Observatio luminis borealis a. 1707 Schoubergae in vetera Marchia instituta, Miscellanea Berolinensia, 1710.

11) C. Wolff, Gedanken über das ungewöhnliche Phänomenon, welches den 17. April 1716 des Abends nach 7 Uhren zu Halle und an vielen andern Orten in und außerhalb Deutschland gesehen worden, Halle 1716.

12) Guntter, Das leuchtende Barometer; ein Beitrag zur Atomistik und Naturphilosophie des XVIII. Jahrhunderts, Kosmos, 6. Band.

13) Wolff, S. 26.

14) Ibid., S. 28 ff.

15) Rander, S. 196 ff.

16) Wolff, S. 35.

17) Ibid., S. 38.

18) C. Hoppe, Die Entwicklung der Lehre von der Elektrizität bis auf Haukeberg, Hamburg 1887, S. 13 u. S. 19.

19) C. Hoppe, Geschichte der Elektrizität, Leipzig 1884, S. 34.

20) Winkler, Die Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen, Leipzig 1746, S. 137 ff.

21) Fritz, S. 293 ff.

22) Canton, Electrical experiments, with an attempt to account for their several phenomena; also some observations on thunderclouds, Phil. Transact., 1753, S. 356 ff.

23) Beccaria, Dell' elettricismo naturale ed artificiale, Turin 1753.

24) Fritz, S. 299 ff.



# Ueber die Umgestaltung der petrographischen Systematik in den letzten drei Jahrzehnten.

Von

Professor Dr. H. Büding in Straßburg i. E.

Nachdem Ehrenberg in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts mit so viel Erfolg das Mikroskop in das geologische Studium eingeführt und für eine große Menge von Gesteinen, wie Kieselguhr, Polierschiefer und Kreide, die Zusammensetzung aus Schalen abgestorbener mikroskopischer Organismen erwiesen hatte, hätte man vermuten dürfen, daß das Mikroskop auch in der Petrographie und Mineralogie bald eine sehr hervorragende Rolle einnehmen würde. War doch von den Petrographen, vor allem von Karl Cäsar von Leonhard, dem Begründer der Petrographie in Deutschland, in seiner „Charakteristik der Felsarten“ besonders betont, daß die sogenannten „scheinbar gleichartigen“ Gesteine sich nicht aus einem einzigen Mineral aufbauten, wie es bei bloß oberflächlicher Betrachtung den Anschein habe; sie seien vielmehr „entweder Ergebnisse des Verbundenseins mehrerer Gattungen in Teilchen, zu klein, um sich sichtlich darzustellen, oder sie haben, neben jenen Teilchen, noch andere, keiner eigentlichen Gattung zugehörnde Substanzen durch das Ganze ihrer Massen verbreitet“. Es hätte nahe gelegen, diese von Leonhard nicht ohne Grund gemachten, aber noch nicht vollkommen bewiesenen Behauptungen mittelst des Mikroskops auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Doch teils hielt man eine mikroskopische Untersuchung von Gesteinen für unmöglich, teils versprach man sich von vornherein kein sicheres Resultat. Man begnügte sich lieber, wie das F. Zirkel in seinem Lehrbuch der Petrographie\*) so treffend schildert, ausführlich und getreu zu berichten, „welche Farbe die Grundmasse eines Porphyrs besaß, ob sie hart oder weich war, ob sie mit Säuren brauste oder nicht, ob sie beim Anhauchen thönig roch; aber aus welchen kleinsten Teilchen sie besteht und wie dieselben denn eigentlich zusammengefügt und verbunden sind, diese wesentlichste aller Fragen schien entweder gleichgültig oder wurde der Spielball bei der Diskussion bedeutungsreicher chemischer Analysen“.

Sehen wir von einzelnen, leider nicht rechtzeitig zur Anerkennung gelangten, vielmehr als bedeutungslos für die Geologie erachteten früheren Arbeiten ab, so begann ein eigentliches mikroskopisches Studium der Gesteine erst im Jahre 1862, als F. Zirkel, durch den Engländer H. Clifton Sorby angeregt, Dünnchliffe von Gesteinen herstellte und einer Untersuchung im durchfallenden Licht unterzog. Zirkel fand bald in Vogelfang einen gewandten, eifrigen Mitarbeiter, und von Beginn der siebziger Jahre an wendet sich eine große Reihe von Mineralogen und

Petrographen der mikroskopischen Petrographie als einer Wissenschaft zu, welche die weitgehendsten Resultate versprach.

Die Aufgaben, deren Lösung die mikroskopische Untersuchung zunächst zu erstreben hatte, waren in den Lehrbüchern von Blum und Naumann angedeutet. Es galt allenthalben da, wo man mit bloßem Auge oder der Lupe die sämtlichen Gemengteile der Gesteine nicht mehr zu erkennen vermochte, diese mit Hilfe des Mikroskops zu ermitteln und genau zu charakterisieren; auch die gegenseitige Lagerung der Gemengteile, ihre mehr oder weniger gefelmäßige Gruppierung innerhalb des zu untersuchenden Gesteins war festzustellen und womöglich die Reihenfolge ihrer Bildung. Die Untersuchung der Gemengteile selbst oder ihrer Einschlüsse konnte Anhaltspunkte ergeben, welche einen Schluß auf ihre Entstehung und vielleicht auf die Bildung des ganzen Gesteins gestatteten, soweit dieselbe nicht durch sein geologisches Auftreten bereits ihre Erklärung gefunden hatte. Ferner war es für die vollständige Kenntnis eines Gesteins von großem Interesse zu wissen, welche von seinen Varietäten als die ursprünglichen, frischen, welche als die zersetzten oder veränderten anzusehen seien, und wie die Zersetzung, die Umwandlung unter bestimmten, näher zu prüfenden Einflüssen verlaufe, welche Gemengteile einer raschen, welche einer langsamen Zerstörung unterliegen, welche Umwandlungsprodukte eine Lockerung, welche eine Verfestigung des veränderten Gesteins hervorrufen.

Vor allem galt es auch, die bisher üblichen Gesteinsbestimmungen einer scharfen Kritik zu unterziehen. Es mußten erst wirklich Beweise dafür erbracht werden, daß die Bestandteile, welche man seither in vielen Gesteinen nur geahnt, nicht gesehen hatte, auch wirklich vorhanden waren, daß die dichten Gesteine, welche durch Uebergänge mit anderen gröberen verbunden sein und demgemäß dieselben Gemengteile wie jene, nur in mikroskopisch kleinen Teilchen, enthalten sollten, wirklich ihrem Bestande und ihrer Struktur nach die gleichen Gesteine waren. Auch die Associationsgesetze, nach welchen bei der Vereinigung verschiedener Mineralien zu Gesteinen gewisse sich gegenseitig ausschließen, andere mit Vorliebe sich zu einander gesellen sollten, bedurften einer sehr gewissenhaften Prüfung, um so mehr als ein Teil derselben sich sehr bald als völlig unhaltbar erwiesen hatte.

Natürlich fehlte es nicht an solchen, welche dem neuen Aufschwung der Petrographie mißtrauisch und neidisch gegenüberstanden und die junge Wissenschaft mit ihren revolutionären Ideen im Reime zu erfinden

\*) Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. Leipzig 1873. S. 265.

trachteten. So wurden die von F. Zirkel in seinen „Mikroskopischen Gesteinsstudien“ im Jahre 1863 veröffentlichten Beobachtungen an Granit, Trachyt, Porphyry, Basalt, Obsidian und Basalt, welche er zum Teil zur Erklärung der damals noch immer sehr mannigfach gedeuteten Entstehung dieser Gesteine verwendet hatte, von verschiedenen Seiten stark angezweifelt. Namentlich wurde das Vorhandensein von Glas-, Flüssigkeits- und Gaseinschlüssen, auf welches die Folgerungen Zirkels vor allem sich stützten, geleugnet und die Möglichkeit, solche in exakter Weise voneinander unterscheiden zu können, nicht zugestanden. Erst nachdem Dressel auf Grund sehr zuverlässiger Beobachtungen für die vulkanische Bildung des Basaltcs\*) eingetreten war und C. Weiß\*\*) für die Trachyte und Porphyre eine gleiche Entstehungsweise in Anspruch genommen hatte, nachdem Zirkel neue Beobachtungen veröffentlicht und Vogelsang\*\*\*) die Bedeutung der mikroskopischen Forschung in be-  
 reiteter Weise dargelegt und bewiesen hatte†), daß viele der im Quarz (insbesondere der Granite) vorhandenen Flüssigkeitseinschlüsse flüssige Kohlenäure seien, stellte sich die Grundlosigkeit der gegnerischen Behauptungen heraus. Auch die Deutung der in den Dünnschliffen nur in Durchschnitten sich darbietenden Gemengteile, welche aus leicht erklärlichen Gründen zuweilen große Schwierigkeiten verursachte und zuerst lediglich auf Grund der früher gemachten Erfahrung versucht worden war, gewann an Zuverlässigkeit, als Rosenbusch im Jahre 1873, gestützt auf die kristallographischen und mineralogischen Arbeiten Tschermaks und Des Cloizeaux, den Weg zeigte, auf welchem allein es möglich ist, exakte Bestimmungen vorzunehmen. Wie sich seitdem die Untersuchungsmethoden weiter ausgebildet haben und welche Verhältnisse bei einer genauen Untersuchung der Gesteine und Mineralien besonders berücksichtigt werden müssen, ist im Jahre 1886 Gegenstand einer Darstellung im „Humboldt“ gewesen (S. 127 und S. 297).

Sehr wichtig für die Auffassung vieler Gesteine wurde der Nachweis der Fluidal- oder Mikrofluktationsstruktur, welche von Weiß, Vogelsang und Zirkel fast gleichzeitig und unabhängig voneinander in verschiedenen Felsarten aufgefunden wurde. Sie besteht nach Vogelsang in einer „solchen Lagerung der Bestandteile eines Gesteins zu einander, daß sich daraus auf eine stattgefundene Bewegung der Massen — sei es in ihrer Gesamtheit oder in ihren kleinsten Teilen — schließen läßt“ (vgl. Fig. 1), und ist demnach besonders charakteristisch für viele aus feurigem Fluß erstarrte, vor ihrer vollständigen Erstarrung in fließender Bewegung gewesene Eruptivgesteine (Laven 2c.).

\*) Die Basaltbildung. Haarlem 1866.

\*\*) Beiträge zur Kenntnis der Feldspatbildung 2c. Haarlem 1866.

\*\*\*) Philosophie der Geologie. Bonn 1867.

†) Poggendorfs Annalen 137, 1869, S. 56 u. 257.

Welche Wandlung die Ansichten über die Natur einzelner Felsarten nach Einführung der verbesserten petrographischen Untersuchungsmethoden und vor allem des Mikroskops erfahren haben, zeigt am besten ein Beispiel.

Agricola hatte mit dem Namen Basalt ein in Sachsen sehr verbreitetes schwarzes, dichtes Gestein bezeichnet. Lange Zeit hielt man es für eine einfache, etwa dem Kalkstein zu vergleichende Felsart und wies ihm auch einen Platz in dem Mineralsystem an. Als dann später an ihm häufiger Uebergänge in Dolerit beobachtet wurden, kam man zu der Ansicht, daß der Basalt wohl nur als eine dichte Varietät des Dolerits zu betrachten sei. Demzufolge gibt ihm R. C. v. Leonhard eine Stelle in seiner Gruppe der „Mehrbild-

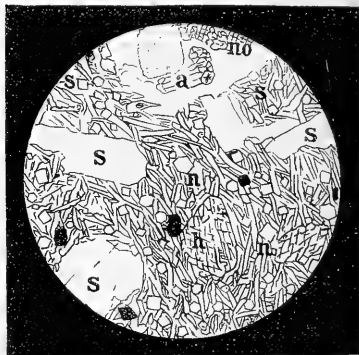


Fig. 1. Fluidalstruktur im Phenolith von Tschicay, Cantal, bedingt durch kleine leistenförmige Sandsteinröhre. (Vergrößerung 120fach.)  
 s Sandstein, n Nephelin, no Noisette, a Augit, h Hornblende.

gleichartigen“ Gesteine (neben dem Serpentin) und definiert ihn als einen „Dolerit von mikroskopischer Kleinheit des Korns, ein inniges Gemenge aus Augit-, Feldspat- oder Feldstein- und Magnetitesteilchen; sehr dicht und hart“.

Mit dieser Auffassung standen aber nicht alle angestellten chemischen Analysen im Einklang. Aus einzelnen glaubten vielmehr Girard und Bischof schließen zu dürfen, daß manche Basalte Nephelin enthalten möchten; einen exakten Beweis für ihre Annahme vermochten sie aber nicht zu erbringen. Erst die Untersuchungen Zirkels über die mikroskopische Zusammensetzung der Basaltgesteine (Bonn, 1870) lichteteten das Dunkel, welches bezüglich ihrer mineralischen Zusammensetzung herrschte, und brachten durch die Entdeckung eines primären glasigen Bestandteils in vielen Vorformnissen des Basaltcs einen neuen Beweis für die eruptive Bildung dieser Gesteine.

Als allgemeines Resultat seiner eingehenden Studien fand Zirkel, daß die Basalte in drei voneinander völlig verschiedene Abteilungen zerfallen, welche je nach den in der Petrographie allgemein geltenden Einteilungsprinzipien offenbar verschiedenen Gesteinen

entsprechen, deren Bestimmung aber, bei den winzigen Dimensionen ihrer Gemengteile, immer nur mit Hilfe des Mikroskops ermöglicht werden kann. Nach der Natur des eisenfreien, alkali- und thonerbereichen Hauptgemengteils, welcher den niemals fehlenden

zerfallen, und daß alle die verschiedenen Strukturverhältnisse, welche bei den Basalten beobachtet waren, auch hier wiederkehren. Ferner wurde gezeigt, daß die mit dem Mikroskop gewonnene Einteilung der Basalte auch in dem geologischen Auftreten, speciell

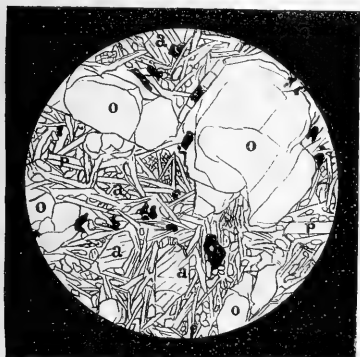


Fig. 2. Feldspatbasalt, von Tizicac, Cantal. (Vergrößerung 20fach.)  
p Feldspat, a Augit, o Olivin; die schwarzen Partikel = Magnetit.

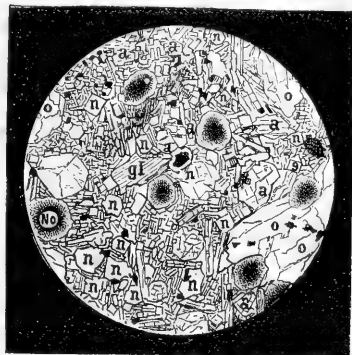


Fig. 3. Nephelinbasalt vom Rixberg (Böhmen). (Vergrößerung 50fach.)  
n Nephelin, a Augit, o Olivin, no Nefelin, gl Glimmer;  
die schwarzen Partikel = Magnetit.

Augit begleitet, sind zu unterscheiden: 1. Feldspatbasalte, charakterisiert durch die Gegenwart eines Feldspats aus der Reihe der Kaltnatronfeldspate (Plagioklase), oft etwas Nephelin enthaltend, in ihrer Zusammensetzung also den deutlich gemengten Doleriten und Anamesiten entsprechend; 2. Nephelinbasalte, ausgezeichnet durch den Gehalt an Nephelin, zuweilen auch etwas Feldspat führend; ihr Analogon unter den deutlich gemengten Gesteinen ist der Nephelinit; 3. Leucitbasalte, in hervorragender Menge Leucit einschließend, auch häufig etwas Nephelin, nur selten Feldspat enthaltend. Alle Basalte führen Magnetit, fast immer auch Olivin. Melilit und Hauyn treten nur vereinzelt auf und sind dann durchgehends an die Nephelin- oder Leucitbasalte gebunden. Wie sich die drei äußerlich nicht unterscheidbaren Typen unter dem Mikroskop darstellen, suchen die Fig. 2—4 zu veranschaulichen.

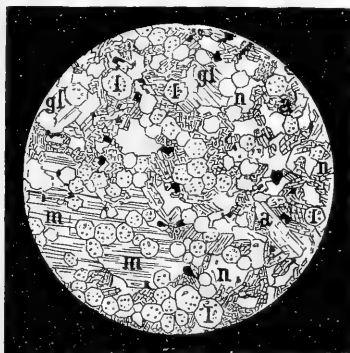


Fig. 4. Leucitbasalt vom Capo di Bove. (Vergrößerung 50fach.)  
l Leucit, n Nephelin, m Melilit, a Augit, gl Glimmer;  
die schwarzen Partikel = Magnetit.

Gleichzeitig wies F. Zirkel nach, daß dieser Einteilung der Basalte sich in ungewohnter Weise auch sämtliche basaltische Laven unterordnen, daß auch sie in Feldspat-, Nephelin- und Leucitbasaltlaven

in der geographischen Verbreitung der verschiedenen Basalttypen begründet ist. So sind die Basalte des Siebengebirges und seiner näheren Umgebung, ebenso wie die gewaltigen Basalt- und Anamesitbeden Schottlands und der Hebriden, der Färöer und Islands sämtlich Feldspatbasalte, während sich die Basalte der schwäbischen Alb als Nephelinbasalte, die Basalte des Erzgebirges als Nephelin- und Leucitbasalte erweisen.

Außer den von Zirkel erwähnten drei Basalttypen unterschied dann später Rosenbusch noch einen vierten, welchen er nach dem Vorkommen an der Limburg im Kaiserstuhl mit dem Namen Limburgit belegte. Charakterisiert ist dieses Gestein, welches auch in dem Vogelsberg und in der Rhön, sowie in großer Verbreitung in Böhmen, dort von Bördich mit dem Namen Magmabasalt be-

zeichnet, vorkommt, dadurch daß es neben dem deutlich erkennbaren Augit, Olivin und Magnetit mehr oder weniger reichlich Glasmasse (amorph erstarrtes Magma) enthält. Das Auftreten der Limburgite im Gebiet der anderen Basaltvarietäten und ihre Beziehung zu diesen deutet darauf hin, daß in

ihnen gleichsam halbglassig erstarrte Feldspat-, Nephelin- oder Leucitbasalte zu suchen sind. Lokal zeigen sie auch wohl Uebergänge in ganz glasig ausgebildete Gesteine, welche man als „basaltische Gläser“ (Dachylit und Hyalomelan) von den zum Teil krystallinisch erstarrten Basalten unterschieden hat. Als Basanite sind dann später noch diejenigen Basalte bezeichnet worden, welche hinsichtlich ihrer mineralogischen Zusammensetzung zwischen den Feldspatbasalten einerseits und den Nephelin-, resp. Leucitbasalten andererseits in der Mitte stehen (Nephelinbasanit, Leucitbasanit).

Vollkommene Klarheit über die Entstehung des Basaltess und vieler anderer massig ausgebildeter Felsarten brachten in den Jahren 1878—1881 die



Fig. 5. Feldspatbasalt, künstlich dargestellt von Fouqué und Michel-Lévy. p Feldspat, a Augit, o Olivin, ma Magnetkies.

schönen Experimente von F. Fouqué und A. Michel-Lévy, welche nach und nach verschiedene Gesteine künstlich aus Schmelzfluß darstellten, in Struktur und Ausbildung der Gemengteile manchen natürlich beobachteten Felsarten auf das täuschendste ähnlich. Die chemischen Bestandteile der einzelnen Gesteine wurden in einem Tiegel zu einem homogenen Glas zusammengesmolzen, die Schmelze längere Zeit hindurch (etwa 2—3 Tage) in Weißglut erhalten und schließlich etwa 24—48 Stunden lang der Rotglut ausgesetzt. Bei langsamem Erstarren zeigt die Masse dann eine krystallinische Struktur. Wird die Operation etwas früher unterbrochen, so enthält die erkaltete Masse neben krystallinischen Gemengteilen noch amorphes Magma. Man kann also ganz nach Wunsch glasreichere oder glasärmere Gesteine hervorrufen. Es gelang, sowohl Feldspatbasalte (Fig. 5) und Augitbasalte, als Diabase und Leucitgesteine künstlich darzustellen, nicht aber Gesteine, welche in ihrer Struktur oder Zusammensetzung auch nur entfernt einen Vergleich mit dem Granit zuließen. —

Ein anderes Beispiel mag lehren, wie in den letzten Jahrzehnten die Auffassung bezüglich der systematischen Stellung mancher Gesteine sich vollständig geändert hat.

Nach R. C. von Leonhard\*) gehört der Serpentin zu den dichten, scheinbar gleichartigen Gesteinen. „Der Serpentin, den man lange Zeit als orthoklasische Gattung betrachtete und dessen Zusammensetzung manchem noch als sehr rätselhaft gilt, ist kein einfaches Gestein, sondern ein Gemenge mehrerer Substanzen, welche durch Feinkörnigkeit unkenntlich geworden. In Farbe, Bruch, selbst in Schwere und Härte sieht man sehr häufig seine verschiedenartigen Teile deutlich voneinander abweisen und sich, wenn sie an Größe zunehmen, als Diallag, Talk, Magnetkies oder Glimmer verraten. Im Serpentin darf man nicht ohne Grund einen in Feinkörnigkeit versunkenen und mit Talk übermengten Gabbro suchen.“

E. F. Naumann\*\*) rechnet den Serpentin, welcher „hauptsächlich aus der Mineralspecies Serpentin besteht“, zu seinen einfachen (gleichartigen) Gesteinen. Er ist nach ihm „unstreitig eins der rätselhaftesten Gesteine, sein bis 13% betragender Wassergehalt scheint ihn in die Abteilung der hydratogenen Gebilde zu verweisen, während seine übrigen Verhältnisse, namentlich der Mangel an Parallelstruktur und Schichtung, sehr erhebliche Bedenken gegen eine solche Stellung hervorrufen müssen“. An einer andern Stelle sagt er, daß „über die eigentliche Natur oder vielmehr über die Entstehungsart dieses Minerals verschiedene Meinungen bestehen, und daß manche der Ansicht sind, aller Serpentin sei nur als Umwandlungsprodukt gewisser anderer Gesteine zu betrachten. Obgleich man nun in den meisten Fällen gar nicht anzugeben weiß, aus welchem Gesteine die Serpentine eigentlich entstanden, und welche Umbildungsprozesse dabei in Wirksamkeit gewesen sind, so läßt sich doch nicht leugnen, daß jene Ansicht viel Wahrscheinlichkeit für sich hat“.

Das Mikroskop brachte Licht auch in diese verworrenen Verhältnisse. G. Tschermak gelangte im Jahre 1867 bei seinen Studien über den Olivin, für welchen er eine früher nicht geahnte weite Verbreitung in den Felsarten nachwies, zu dem Resultat, daß der Serpentin in weitaus den meisten Fällen aus dem Olivin durch Zerfetzung hervorgegangen sei. Mit Gesteinen, in welchen der Olivin als ein hervorragender Gemengteil entweder neben dem Feldspat oder einem Mineral der Augit- oder Hornblendegruppe vorkommt, so mit Gabbro, Schillerfels, Sphärolith, Pikrit und Eklogit, sind häufig Serpentine verbunden, welche aus jenen, vorzugsweise durch Veränderung des Olivins, entstanden sind.

Oft läßt sich diese Umwandlung Schritt für Schritt in den Dünnschliffen der Gesteine verfolgen. Zunächst bemerkt man an den Olivinkristallen, wie vom Rande her grüne feine Fasern (Serpentin) in den frischen wasserhellen Kern eindringen, derart, daß die dichtgedrängten Fasern in der Regel senkrecht zu der Umgrenzung der Kristalle stehen. Dann verbreiten sich auch von den Sprüngen aus, welche den Olivin

\*) Charakteristik der Felsarten, 1824, 2. Bd.

\*\*) Lehrbuch der Geognosie, 1858, I. Bd.

unregelmäßig durchziehen, solche Faseraggregate in das Innere der durch die Spalten voneinander getrennten Teile der Kristalle. Es entsteht ein förmliches Maschengewebe, eine sehr bezeichnende Struktur für den in Umwandlung (Serpentinisierung) begriffenen Olivin. In den Maschen des von Serpentinfasern gebildeten Netzwerkes liegen oft noch Kerne von frischem Olivin (Fig. 6). Endlich werden auch diese vollständig von dem dichten Serpentinfilz aufgezehrt, und an das ursprünglich vorhandene Mineral erinnern nur noch die ziemlich scharf erhaltenen Umrisse und die unregelmäßig durch den Serpentin verlaufenden Spalten, welche, ausgefüllt mit sekundären Zersetzungsprodukten von dunkler Farbe (Brauneisen und Magneteisen), die gern auf ihnen sich ansiedeln,

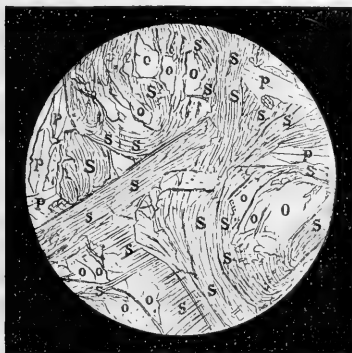


Fig. 6. Serpentin von der Insel Réunion.  
o Olivin, s Serpentin, p Feldspat.

sich sehr deutlich von dem hellgrünen Fasergewebe des Serpentin abheben.

Daß auch die Mineralien der Augit- und Hornblenden-Gruppe sich an der Serpentinbildung beteiligen und gelegentlich Anlaß zur Serpentinisierung der sie enthaltenden Gesteine geben, zeigten später die Untersuchungen von Dathe\*) und Weigand\*\*). Besonders die thonerdefreien und thonerdearmen Glieder jener Gruppen, welche in der Familie der Peridotite häufig miteinander und mit Olivin verbunden auftreten, verwandeln sich gern in Serpentin. Ebenso können Gesteine aus der Abteilung der kristallinen Schiefer, z. B. Amphibolschiefer mit einer strahligenartigen, thonerdearmen Hornblende, bei Zersetzung Serpentin liefern, wie dies von Weigand dargethan wurde, nachdem zuvor von J. Roth vom theoretisch-chemischen Standpunkt aus auf die Möglichkeit einer solchen Bildung hingewiesen war.

Die mikroskopischen Untersuchungen haben also den Beweis erbracht, daß der Serpentin kein ursprüngliches Gestein ist. Er hat, als Umwandlungs-

produkt anderer, z. T. sehr heterogener Gesteine, deshalb auch kein Recht, in dem System eine bestimmte Stelle einzunehmen; ebenso wenig wie andere Veränderungen in der Struktur oder in der mineralogischen Zusammensetzung von Gesteinen, einerlei ob sie durch Verwitterung oder durch Umwandlung infolge von Kontaktwirkungen oder geodynamischen Prozessen entstanden sind, in der Systematik eine Berücksichtigung finden dürfen. —

Es liegt auf der Hand, daß die Resultate, welche durch die mikroskopischen Untersuchungen und, durch diese veranlaßt, durch fortgesetzte geologische Beobachtungen, gewonnen wurden, umgestaltend auf die systematische Stellung vieler Gesteine einwirken mußten.

Schon im Jahre 1872 machte Vogelfang\*) Vorschläge zu einer neuen Systematik der Felsarten. Durchdrungen von der großen Bedeutung, welche die genaue mineralogische Untersuchung der Gesteine unstreitig besitzt, wollte er auch in der Einteilung derselben die mineralische Zusammensetzung in erster Linie berücksichtigt haben, weil diese bei der Bestimmung am raschesten zum Ziele führe und so dem Lernenden die meiste Befriedigung gewähre. Erst in zweiter und dritter Linie sollten die Struktur und das geologische Auftreten des Gesteins und seine Lagerungsform in Betracht kommen.

Dieser sehr einseitigen Auffassung des Gesteinsbegriffes ist Lossen\*\*) seiner Zeit entgegengetreten. Er betonte, daß die Gesteine nicht lediglich Mineralaggregate seien, welche massenhaft vorkommen oder hervorragenden Anteil nehmen am Aufbau der Erdkruste, sondern vielmehr Mineral- und Stoffaggregate, welche in gesetzlicher Anordnung die geologischen Raumkörper erfüllen. Je nachdem sie in ihrer Struktur den Charakter einer allmählichen schichtweisen Stoffanhäufung zur Schau tragen oder in ihrer durchgreifenden Lagerung und mannigfaltig gestalteten Form sich als das Resultat einer abnormen Bildung, einer eruptiven Thätigkeit darstellen, hat man geschichtete oder massige Gesteine zu unterscheiden.

Auch Rosenbusch stellt sich in der ersten Auflage seines Lehrbuchs der Petrographie\*\*\*) in welchem er nur die massigen Gesteine behandelt, auf den von Lossen betonten Standpunkt. Nur in der weiteren Gliederung jener wichtigen Gruppe von Gesteinen folgt er, zum Teil durch pädagogische Rücksichten bestimmt, der von Vogelfang seiner Zeit vorgeschlagenen mineralogischen Einteilung. Wohlberuht, daß die einzelnen Abteilungen, welche er unterscheidet, durch Zwischenglieder, also Gesteine, welche die charakteristischen Eigentümlichkeiten mehrerer Typen in sich vereinigen, miteinander verbunden sind, gliedert er die massigen Gesteine, je nachdem der wesentlichste Gemengteil ein Feldspat oder ein felspathartiges

\*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1872, Bd. 24, S. 507.

\*\*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1872, Bd. 24, S. 783.

\*\*\*) Mikroskop. Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1877.

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1876.

\*\*) Tschermak mineralog. Mitt. 1875, S. 183.

Mineral (Leucit oder Nephelin) oder Olivin (Peridot) ist, in folgende Abteilungen:

1. Kaliseldspatgesteine.
2. Kaliseldspatgesteine mit Nephelin, resp. Leucit.
3. Kalnatronfeldspatgesteine.
4. Kalnatronfeldspatgesteine mit Nephelin, resp. Leucit.
5. Nephelingsgesteine (ohne Feldspat).
6. Leucitgesteine (ohne Feldspat).
7. Olivingesteine (Peridotite) ohne feldspatartigen Gemengtheil.

In jeder dieser, zum Theil nach dem Vorhandensein oder Fehlen einzelner Gemengtheile wieder weiter zerfallenden Abteilungen werden dann die vortertiären Gesteinstypen getrennt von den tertiären und jüngeren, und in jeder der so entstandenen Gruppen nach der Struktur rein körnig oder porphyrisch oder glasig ausgebildete Arten unterschieden. Nur in der Gruppe der tertiären und jüngeren Eruptivgesteine werden die körnigen und porphyrischen Glieder zusammengefaßt, weil zwischen ihnen nicht solch scharfe Unterschiede bestehen, wie zwischen den analogen Gliedern der vortertiären Gesteine. So ergibt sich denn für die massigen Gesteine das auf der folgenden Seite zum Abdruck gelangte System.

In der zweiten Auflage seines Werkes, von welchem sich jetzt (Herbst 1887) nur die erste Lieferung\*) erschienen ist, hat Rosenbusch sein früheres System zu Gunsten einer neuen, dem geologischen Auftreten der Gesteine weit mehr Rechnung tragenden Einteilung verlassen. Er betont nach dem Vorgange von Lössen\*\*) in erster Linie die geologische Erscheinungsform als für Struktur und Mineralbestand der Gesteine bestimmend und berücksichtigt erst in zweiter Linie die chemische und die wesentlich von ihr abhängige mineralogische Zusammensetzung, während er dem geologischen Alter, darin den schon im Jahre 1873 von Zirkel und Vogelsang\*\*\*) ausgesprochenen Grundsätzen folgend, ein hervorragendes klassifizatorisches Moment nicht zuerkennt.

Nach ihrer geologischen Erscheinungsform werden unter den massigen Gesteinen unterschieden die plutonischen oder Tiefengesteine, welche aus dem Erdinnern auf Spalten emporstiegen und, ohne jemals die Erdoberfläche zu erreichen, höhlenartige, unregelmäßig gestaltete Räume erfüllten, oder zwischen die Sedimentmassen eindringen und in Form von Gängen, Stöden und intrusiven Lagern unter dem hohen Druck der auflastenden Gebirgsschichten in der Regel zu körnigen (eugranitischen) Gesteinen erstarrten, und die vulkanischen oder Ergußgesteine, welche, meist mit Vulkanen in Verbindung stehend, sich subaerisch oder submarin auf der Erdoberfläche in Form von effusiven Decken und Strömen ausbreiteten. Die letzteren werden, im Gegensatz zu den plutonischen Gesteinen, häufig von Tuffen begleitet. Je nachdem

sie der Tertiär- und Jetztzeit angehören oder vortertiär sind, werden sie als neovulkanisch (Rhyolith, Trachyt, Dolerit) oder paläovulkanisch (Quarzporphyr, Porphyrit, Melaphyr) bezeichnet; Lössen nennt sie rhyotaxitisch.

Eine dritte Abtheilung der massigen Gesteine bilden bei Rosenbusch die Ganggesteine, eine Klasse von Eruptivgesteinen, welche man bis jetzt niemals oder doch nur ganz ausnahmsweise in anderer als in Gangform angetroffen hat, welche sich hinsichtlich ihrer Struktur und durch den Mangel an Tuffen den Tiefengesteinen nähern, sonst aber im allgemeinen eine Mittelstellung zwischen den plutonischen und vulkanischen Gesteinen einnehmen.

Was die geschichteten Gesteine anlangt, so existiert für sie bis jetzt noch keine streng systematisch durchgeführte Einteilung. Man unterscheidet, indem man der Entstehung dieser Gesteine Rechnung trägt, entweder metamorphische Schiefer, deren Bildung noch nicht genügend aufgeklärt ist, und Sedimentärgesteine, und unter den letzteren wieder zwischen chemischen und mechanischen Absätzen; oder man teilt die geschichteten Gesteine nach der Natur und Form ihrer Gemengtheile ein in kristallinische, semikristallinische und lappliche Schichtgesteine. In der Gruppe der kristallinischen Schichtgesteine pflegt man dann wohl die kristallinischen Schiefer zu trennen von den kristallinischen Sedimentärgesteinen, welche sich als chemische Absätze aus salzigen oder süßen Gewässern niedergeschlagen haben.

Besondere Schwierigkeiten bereiten in der Systematik namentlich diejenigen kristallinischen Schiefer, über deren Entstehung trotz vielfacher Untersuchungen bis jetzt noch keine vollkommene Klarheit herrscht. Es unterliegt keinem Zweifel, daß viele dieser Schiefer, die sogenannten metamorphischen Schiefer, sich jetzt in einem Zustande darbieten, welcher weder auf die Struktur noch auf die mineralogische Zusammensetzung der primären Gesteine, aus deren Umwandlung sie hervorgegangen sind, einen Schluß gestattet. Man weiß aus zahlreichen eingehenden Untersuchungen älteren und neueren Datums (vgl. Humboldt 1885, S. 77) ziemlich sicher, daß sehr viele massige Gesteine, wie Granit, Diorit, Gabbro und Diabas, unter der Einwirkung starker Druckkräfte, wie solche bei der Herausbildung unserer Gebirge thätig gewesen sind, eine Umwandlung (eine regionale Metamorphose) erfahren und dabei nicht selten eine schieferige Struktur angenommen haben. Andererseits ist aber auch durch Neusch, Heim und Balzer nachgewiesen, daß Sedimente infolge eines starken Drucks, welchem sie bei der Gebirgsbildung ausgesetzt waren, eine mehr oder weniger kristallinische Beschaffenheit erhalten haben und an einzelnen Stellen, wo ein Theil der Arbeit, die bei der Zusammenfaltung der Schichten geleistet wurde, sich in Wärme umsetzte und dadurch eine Umkristallisierung begünstigte, zu vollkommen kristallinischen Schiefem geworden sind.

Man wird demgemäß von den kristallinischen Schiefem alle solche, welche als mehr oder weniger

\*) Stuttgart 1886.

\*\*) Jahrb. d. geol. Landesanstalt Berlin für 1883, S. 486 ff.

\*\*\*) Zirkel, Die mikroskop. Beschaff. d. Min. u. Gesteine. Leipzig 1873. S. 291.

Tabellarische Uebersicht der massigen (Eruptiv-)Gesteine nach H. Rosenbusch.

			Ältere (vortertiäre) Gesteine				Jüngere Gesteine (tertiär und recent)			
			körnig		porphyrisch		glasig	körnig oder porphyrisch	glasig	
Orthoklas- (Saubere)- Gesteine	mit Muskovit, Biotit, Amphibol, Augit	quarzhaltig	Granitische Gesteine	Muscovitgranit (Zurmarfingranit) Granit Granitit (Amphibolgranitit) (Augitgranitit) Amphibolgranit	Quarzporphyr	Granitporphyr Mikrogranit Granophyr Felsophyr Vitrophyr	Felsitgeschlein	Kieharite	Nevadit Viparit (Eliholdit) (Sphärolithfels)	
		quarzfrei	Syenitische Gesteine	Syenit (dichter Syenit) Glimmersyenit (Minette) Augitsyenit (dichter Augitsyenit)	Quarzfreie Porphyre	Syenitporphyr Glimmersyenitporphyr Augitsyenitporphyr Quarzfreie Porphyre (Glimmerpikrophyr)		Trachyte	(Domit) Sodalithtrachyit Saugnatrachyit	
Orthoklas- (Saubere)- Gesteine	mit Augit, Amphibol, Biotit	quarzhaltig	Glauch- syenit	(Fogait) (Riascit) (Ditroit) (Zirkonsyenit)	Glauch- porphyr	(Fiebeneritporphyr) (Gieschitporphyr?)		Phonolithe	Nephelinphonolith Leucitphonolith Leucitophyr	
		quarzfrei	Quarzdiortite	Quarzsimmerdiortit Aerjanit Quarzdiortit (Tonalit, Banatit) Quarzaugitdiortit Quarzepidiorit	Quarz- porphyr	Quarzdiortitporphyr Quarzporphyr Quarzfelsophyr Quarzvitrophyr	Diortitgeschlein	Diortite	Quarzporphyllit (?) Quarzsimmerandesit Quarzsäureandesit (Zimazit)	
Plagioklas- Gesteine	mit Biotit und Amphibol	quarzhaltig	Diortitische Gesteine	Simmerdiortit Aerjanit Diortit Augitdiortit Epidiorit	Porphyrit	Diortitporphyr (Sudbenit, Ortlerit) Felsophyr Vitrophyr			Andesite	Prophyll (?) Glimmerandesit Amphibolandesit (Zimazit, Jemit) Saugnatführender Am- phibolandesit
		quarzfrei	Diabas- gesteine	Diabas Quarzdiabas Proterodas Leukophyr Säurediabas Enstatitdiabas	Augit- porphyrit	Diabasporphyr (Zedadorporphyr 3. ZL) (Augitporphyr 1. ZL) (Urautitporphyr 3. ZL) Augitfelsophyr Augitvitrophyr	Diabas (Zedadorit, Wegitit)	Augitandesite	Ophit (?) Augitporphyllit (?) Quarzaugitporphyllit Quarzaugitandesit Augitandesit	
		olivinhaltig	Diabindabas		Melaphyr			Basalt	(Dolerit) (Nameffit)	Basalt- gläser (Sodalit- melan, Zedadorit)
		mit Diallag	olivinhaltig	Gabbro (Saugnatgabbro)					Diallagandesit	
Plagioklas- Gesteine	mit Enstatit	olivinhaltig	Diabingabbro (Zedadorstein)						Diallagbasalt	
		olivinhaltig	Norrit						Enstatitandesit	
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Diabinnorrit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	Felsyenit							
		olivinhaltig	Felsyenit							
Plagioklas- Gesteine	mit Augit, Hornblende, Biotit	olivinhaltig	F							

umgewandelte massige Gesteine zu betrachten sind (Gneise, Granulite und Häfelfintin im Sinne C. F. Naumanns und J. Lehmanns, ebenso einen Teil der Hornblendegneise, Hornblendeschiefer und Augitschiefer), auszuscheiden und den massigen Gesteinen (Granit, Diorit, Syenit, Gabbro, Diabas etc.) zuzurechnen haben; andererseits aber auch ganz kristallinisch gewordene Sedimentgesteine den letzteren unterordnen müssen. Daß unter den dann noch verbleibenden kristallinischen Schiefen die feldspathhaltigen Glimmerschiefer oder Gneisglimmerschiefer, wie sie J. Lehmann nennen möchte, wirklich als Schichtgesteine zu betrachten sind, welche ihre kristallinische Ausbildung einer hochgradig entwickelten Dislokationsmetamorphose und ihren gneisähnlichen Charakter einer sehr schwer verständlichen Injektion und innigen Imprägnation mit granitischem Material verdanken, wie das J. Lehmann für sie annimmt, kann, ehe weitere Untersuchungen unanfechtbare Beweise für diese Theorie gebracht haben, nicht als genügend begründet angesehen werden.

Nachtrag. Während des Druckes der vorliegenden Mitteilung erschien die zweite Lieferung des oben erwähnten Werkes von H. Rosenbusch, (Januar 1888). Es ist deshalb möglich, die in jenem Buche durchgeführte Einteilung der massigen Gesteine hier noch in vollständigerer Weise wiederzugeben als das oben geschehen konnte. Es werden unterschieden:

1. Tiefengesteine: Zu diesen gehören die granitischen, syenitischen Gesteine, Gabbro, Diabase, Theralithe (Tershenite), Peridotite.
2. Ganggesteine: Ganggranit (Aplit), Granitporphyr, Syenitporphyr, Gabbro, Diabase, Theralithe (Tershenite) und dioritische Gangprophyre (Kerantite).
3. Ergußgesteine: a) paläovulkanisch: Quarzporphyr, quarzfreie Porphyre und Keratophyre, Dioritporphyrite, syenitische Gangprophyre (Minetten) und dioritische Gangprophyre (Kerantite); b) neovulkanisch: Liparite und Pantellerite, Trachyte und quarzfreie Pantellerite, Phonolithe, Dacite, Andesite, Basalte, Tephrite und Basanite, Leucitgesteine, Nephelingesteine, Melilitgesteine, Limburgite und Augitite.

Bei einem Vergleich mit der oben abgedruckten Tabelle sieht man, daß zu den Tiefengesteinen die meisten von den dort in der ersten Vertikalkolumne aufgeführten Gesteinsgruppen gerechnet werden. Zu den Ganggesteinen gehören die in derselben Kolumne namhaft gemachten Minetten und Kerantite und einzelne von den in der zweiten Vertikalkolumne genannten Gesteinsfamilien; zu den paläovulkanischen Ergußgesteinen gehören die übrigen vortertiären Gesteine, zu den neovulkanischen Ergußgesteinen endlich die in der dritten Kolumne erwähnten jüngeren Felsarten. Die oben nicht aufgeführten Theralithe entsprechen nach ihrer mineralischen Zusammensetzung etwa den Tersheniten, die Pantellerite schließen sich als eine besondere Abteilung den Lipariten, bzw. Trachyten, die Melilitgesteine den Nephelingesteinen und die Augitite den Limburgiten als eine Unterabteilung an.

## Der gegenwärtige Stand der Bakterienkunde.

Von

Dr. med. Carl Günther in Berlin.

### I.

Unter den mannigfachen Lebenswesen, welche die weite Natur bevölkern, haben keine das Interesse der letzten Jahre in dem Maße auf sich gelenkt, wie die Bakterien. Die erst seit kurzem mit Sicherheit nachgewiesene Rolle dieser Organismen als Krankheitserreger, die zahlreichen Entdeckungen, welche den ersten pfadfindenden Schritten auf diesem Gebiete folgten, haben nicht nur ganz neue Gesichtspunkte in der Medizin geschaffen, sondern bilden auch fortlaufend einen Gegenstand der Teilnahme aller Gebildeten. Ein jeder hat heutzutage von Tuberkelbacillen, von Milzbrandbacillen gelesen, ein jeder verbindet damit ohne weiteres die Vorstellung, daß diese Dinge mit den entsprechenden Krankheiten im innigsten Zusammenhange stehen; ein jeder hat die Ueberzeugung, daß die Tuberkelbacillen von den Milzbrandbacillen verschieden sind, mit einem Worte, daß es spezifisch verschiedene Arten dieser Organismen gibt. Das geschieht heute. Nicht lange aber ist es her, daß über

diesen wichtigsten Grundsatz der bakteriologischen Wissenschaft noch völlige Ungewissheit herrschte, so daß von seiten der hervorragenden Namen auf medizinischem Gebiete das gerade Gegenteil von dem verteidigt werden konnte, was uns heute als selbstverständlich und unantastbar erscheint. Der außerordentliche Wandel, den die Bakterienlehre in dem letzten Jahrzehnt erfahren hat, war nur möglich durch neue, geniale Gedanken, die in dieselbe hineingetragen wurden, durch vollständig neue Methoden der bakteriologischen Forschung. Aufgabe der folgenden Zeilen soll es sein, diesen Umchwung in seinen Hauptzügen zu kennzeichnen und das Wesentlichste aus unserem heutigen Wissen von den Bakterien, speziell von den krankheitserregenden Bakterien, darzustellen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn wir uns zuvor etwas näher mit den Bakterien im allgemeinen bekannt machen.

Die Bakterien sind die kleinsten lebenden Wesen,



welche wir kennen. Sie sind in der Natur ganz außerordentlich verbreitet, und sie verdanken diese Verbreitung einerseits ihren meist geringen, überall leicht zu befriedigenden Lebensansprüchen und ferner ihrer außerordentlich schnellen Vermehrung. Wir werden auf diese hier nur kurz angedeuteten Eigenschaften der Bakterien weiter unten des näheren einzugehen haben; zunächst jedoch wollen wir uns mit dem Aussehen dieser Organismen vertraut machen. Zu diesem Zwecke übergießen wir eine kleine Quantität von irgend welcher pflanzlichen oder tierischen Substanz, z. B. ein Stückchen Fleisch, einige trockene Blätter, etwas Heu, einige Erbsen, einige Reiskörner, etwas Brot oder was wir sonst ähnliches zur Hand haben, mit wenig Wasser und lassen diesen Aufguss bis zum nächsten Tage an einem warmen Orte stehen. Nehmen wir dann von dem etwas trübe gewordenen Wasser ein kleines Tröpfchen unter das Mikroskop, so beobachten wir bei stärkerer Vergrößerung ein Gewirr kleinster, farbloser, sehr einfach gestalteter Körperchen. Dieselben haben zum Teil Stäbchenform, und zwar finden wir dickere und dünnere, plumpere und schlankere, kürzere und längere Stäbchen in bunter Reihe durcheinander. Die Länge der Stäbchen geht über wenige Tausendstel eines Millimeters nicht hinaus; ihre Breite mißt sich nach Zehntausendsteln. Außer den Stäbchenformen finden wir kleinere, kugelige Formen, in der Größe verschieden, die, wie die Stäbchen, entweder isoliert liegen oder in Häufchen oder kleinen Ketten angeordnet sind. Alle diese Dinge, die sich durch ihre Kleinheit ohne weiteres von den ganz außerordentlich viel größeren Schimmel- und Hefepilzen, die wir in dem untersuchten Wasser wohl auch antreffen können, unterscheiden, nennt man Bakterien. Die stäbchenförmigen Bakterien faßt man unter dem Namen *Bacillen* zusammen, die kugelförmigen Bakterien bezeichnet man als *Mikrokokken*. Eine dritte Bakterienform, der man im ganzen etwas seltener begegnet, die wir aber in derartigen Aufgüssen ebenfalls finden können, stellt kleine, fortzieherartig gewundene Gebilde oder kurze, dünne, gekrümmte Stäbchen dar; diese Dinge bezeichnet man als *Spirillen*, resp. als *Kommabacillen*. Betrachten wir ein solches buntes Gemisch von Bakterien im frischen Präparat, so sehen wir die einzelnen Exemplare sämtlich in Bewegung. Wir sehen die Stäbchen und Kugeln, oder sagen wir die *Bacillen* und *Mikrokokken*, auf und ab, hin und her tanzen, ohne daß jedoch die Mehrzahl derselben größere Ortsveränderungen ausführt. Es handelt sich hier um die Brownsche oder Molekularbewegung, welche man an kleinsten festen Körperchen, die in Flüssigkeiten suspendiert sind, stets beobachtet. Außer dieser Molekularbewegung haben jedoch eine ganze Reihe von Bakterien eine selbständige, eine Eigenbewegung. Am lebhaftesten findet sich dieselbe bei den *Spirillen*. Diese Gebilde schrauben sich mit ihren Fortzieherwindungen peißschnell durch die Flüssigkeit hin, um nur hin und wieder eine Zeilang vorübergehend stillzuliegen. Bei den *Bacillen* sind nur bestimmte Arten mit Eigenbewegung begabt, die übr-

gen, ebenso wie die *Mikrokokken*, entbehren derselben vollständig. Die selbständigen Bewegungen scheinen stets mit Hilfe von sehr feinen, an den Enden des einzelnen Individuums befestigten Geißelfäden ausgeführt zu werden; jedoch ist der Nachweis solcher Bewegungsorgane nur bei wenigen Arten bisher gelungen. Die Vermehrung der Bakterien geschieht dadurch, daß aus dem einzelnen Individuum durch Auswachsen in die Länge und nachfolgende Querteilung zwei ebensolche Individuen werden, deren jedes sich dann in derselben Weise weiter teilt. Die Tochterindividuen trennen sich entweder voneinander, oder aber sie bleiben aneinander hängen, und es kommt in dem letzteren Fall dann bei weitergehender Teilung zur Bildung von Ketten. Man spricht so von Kettenkokken oder *Streptokokken*; auf diese Weise entstehen auch die aus *Bacillen* zusammengesetzten sogenannten Scheinfäden. Mitunter bleiben die Bakterien nach der Teilung in größeren Häufchen zusammen, durch eine Art Kittsubstanz miteinander verflocht; diese Häufchen bezeichnet man als *Zoogloä*. Bei einzelnen *Mikrokokken*arten erfolgt die Teilung nicht in nur einer Richtung, sondern in zwei oder allen drei Richtungen des Raumes. Es entstehen so Aneinanderlagerungen von je vier Kokken, die ein Quadrat darstellen, oder warenballenähnliche Anhäufungen von je acht Kokken. Die letztere Form nennt man *Sarcine*. Bei den *Bacillen* beobachtet man unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen, z. B. bei Erschöpfung des Nährbodens, das Auftreten von runden glänzenden Körperchen, die im Innern des *Bacillencorpus* entstehen. Diese Körperchen, welche man als „Sporen“ bezeichnet, und die eine den Sporen der Pilze und Algen analoge Rolle spielen, indem sie nämlich das Weiterbestehen der Art unter ungünstigen äußeren Bedingungen vermitteln, trennen sich von der Mutterzelle los und bleiben unverändert, bis sie auf einen geeigneten Nährboden geraten, um dort wiederum zu *Bacillen* auszuwachsen, die sich dann in der geschuldeten Weise durch Teilung weiter vermehren. Bei den *Mikrokokken* und *Spirillen* ist Sporenbildung nicht bekannt.

Die Formen, unter denen die Bakterien dem Auge des Beobachters sich darbieten, sind bereits seit mehr als 200 Jahren bekannt. Der Delfter Privatmann van Leeuwenhoek, ein Beobachter, dem wir eine Fülle von Entdeckungen auf mikroskopischem Gebiete verdanken, sah im Jahre 1683 mit Hilfe einfacher Linsen, die er sich selbst geschliffen hatte, die uns geläufigen Stäbchen-, *Mikrokokken*- und Schraubenformen in seinem Zahnbelage. Durch weitere Beobachtungen wurde das außerordentlich häufige und zahlreiche Vorkommen dieser Gebilde an den verschiedensten Orten und unter den verschiedensten Verhältnissen festgestellt; dieser Umstand sowohl wie die scheinbare Unmöglichkeit, ihr Auftreten und ihre Vermehrung zu verhindern, legte den Gelehrten nahe, daß diese Tierchen durch Urzeugung, *Generatio aequivo*, entstünden. Gegen diese Annahme trat zuerst Spallanzani (1769) auf. Derselbe fand, daß in

Pflanzenaufgüssen, die in verschlossenen und dann längere Zeit erhitzten Gefäßen enthalten waren, die Entwicklung der „Tierchen“ ausblieb, daß dagegen mit dem freien Zutritt von nicht erhitzter Luft die Entwicklung der „Tierchen“ sofort eintrat. Er zog daraus den Schluß, daß diese „Tierchen“ nicht durch Urzeugung entstanden, sondern sich aus in der Luft vorhandenen Keimen entwickelten. Die Schlüsse Spallanzani's erfuhren die mannigfachsten Einwürfe, die erst durch Pasteur (1861) definitiv beseitigt wurden.

Der Grund, weshalb man diese Organismen zu den Tieren zählte, war die wimmelnde Bewegung, in denen dieselben sich den Beobachtern darboten. Erst in den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts wurden sie, und zwar durch Bertz, Ferd. Cohn und Nägeli, auf Grund ihrer physiologischen Eigenschaften aus dem Tierreich verwiesen und den Pilzen unter der Bezeichnung Spaltpilze, Schizomyceten, zugeordnet. Es zeigte sich nämlich, daß sie in manchen wesentlichen Punkten ganz ähnliche Lebensverhältnisse darbieten, wie die Pilze. Die Pilze sind bekanntlich vermöge ihres Mangels an Chlorophyll im Gegensatz zu den grünen Pflanzen nicht im Stande, die Kohlenensäure der Atmosphäre zu zerlegen und aus derselben ihren Kohlenstoffbedarf zu decken. Sie sind deshalb auf einen Nährboden angewiesen, der organische, pflanzliche oder tierische Substanz, d. h. höhere Kohlenstoffverbindungen, enthält. Ohne diesen Nährboden können sie nicht existieren. Ähnlich ist es bei den Bakterien; niemals sind dieselben im Stande, Kohlenensäure zu zerlegen. Beide, Bakterien und Pilze, sind ferner vermöge ihres großen Stickstoffgehaltes auf einen stickstoffreichen Nährboden angewiesen. Nicht alle Bakterien und Pilze bedürfen jedoch höherer Stickstoffverbindungen; es gibt viele Arten, welche im Stande sind, einfachere Stickstoffverbindungen, unter Umständen selbst die einfachsten, Salpetersäure und Ammoniak, zu assimilieren.

Entwicklungsfähige Bakterienkeime sind in der uns umgebenden atmosphärischen Luft, im Wasser und in den oberflächlichen Bodenschichten überall anzutreffen. Frei in der Luft schwebend oder an Stäuben anhängend, werden sie mit der Luft an die Oberfläche unserer Wände, unserer Möbel und Kleider getragen und sind dort stets zu finden. Nur auf den höchsten Höhen der schneebedeckten Gebirge und weit draußen auf dem Ocean, in großer Entfernung vom Lande, kann sich die Luft keimfrei erweisen. Wie unsere Umgebung, so ist auch die Oberfläche unseres gesunden Körpers mit Bakterienkeimen bedeckt, und nicht nur die äußere Oberfläche; denn mit jedem Atemzuge gelangen Bakterienkeime in Mund, Nase und Luftwege, mit jedem Bissen, den wir essen, mit jedem Schluck Wasser, den wir trinken, geben wir Bakterienkeimen Gelegenheit, in Mund, Schlund, Speiseröhre, Magen und Darm zu gelangen. Die an allen diesen Orten vorhandenen Schleimhautsekrete und die übrigen organischen Massen, die sich dort finden, geben den Bakterien in reichlichem Maße die

Möglichkeit, sich zu vermehren. So finden wir denn in der That in jedem aus der Mundhöhle, von den Zähnen, aus der Nasenhöhle, aus Magen und Darm stammenden Partikeln Bakterien in reichlicher, mitunter in so außerordentlicher Menge, daß das gesamte untersuchte Objekt nur aus Bakterien zu bestehen scheint. Auch draußen in der Natur begegnen wir überall da Bakterienvegetationen, wo sich ein passender Nährboden findet und die für jedes organische Gedeihen notwendige Temperatur vorhanden ist. Jedoch ist dies nicht so aufzufassen, daß eine jede Bakterienart auf jedem beliebigen, überhaupt für Bakterien geeigneten Nährboden nun auch ihr Fortkommen fände. Im Gegenteil: die Bakterien sind sehr wählerisch, und eine jede Art stellt ihre besonderen, ihr eigentümlichen Ansprüche an den Nährboden. Ebenso aber wie hierin und in den übrigen Lebensbedingungen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten existieren, so finden auch die mannigfaltigen Vorgänge, welche bei dem Wachstum und der Vermehrung der Bakterien zur Erscheinung kommen, für die verschiedenen Arten durchaus verschieden. Um diese Verhältnisse, die in ihrer Gesamtheit der einzelnen Art unwandelbar anhängen und dieselbe spezifisch charakterisieren, erforschen zu können, ist es vor allem nötig, jede Art für sich gesondert zur Kultur zu bringen, dieselbe in „Reinkultur“ zu erlangen. Diese notwendige Forderung zu erfüllen, erschien noch vor einem Jahrzehnt schier unmöglich; wie sollte man aus einem vorliegenden Gemisch so außerordentlich kleiner Dinge das einzelne Exemplar herausfinden und weiter kultivieren? Aus dieser Unmöglichkeit folgte weiterhin die eingangs von uns angedeutete Ungewißheit über die Existenz spezifisch verschiedener Arten. Wir werden sehen, daß es die genialen neuen Methoden Rob. Koch's waren, welche das Dunkel, in dem die Bakteriologie schwelte, mit einem Schlage gelichtet haben. Der diesem Aufsatz zugemessene Raum gestattet uns leider nicht, diese Methoden hier ausführlich darzustellen; wir wollen aber wenigstens die Prinzipien derselben kurz markieren. Es kommt zunächst darauf an, daß der zur Kultur benutzte Nährboden vor der Kultur vollständig keimfrei sei. Das Keimfrei machen, „Sterilisieren“, geschieht durch bestimmte Methoden der Erhitzung, durch welche die in dem Nährboden vorher eventuell enthaltenen Keime getötet werden. Die zweite unumgängliche Bedingung ist die, daß der angewandte Nährboden fest, nicht flüssig sei, und daß er womöglich durchsichtig sei. Der feste Nährboden allein gestattet eine isolierte Entwicklung der verschiedenen eingesetzten Bakterienkeime und die weitere isolierte Beobachtung und Prüfung der aus ihnen hervorgehenden einzelnen Kolonien; in einem flüssigen Nährboden würden die letzteren sofort durcheinanderfließen und jede weitere isolierte Kontrolle unmöglich machen. Die Durchsichtigkeit des Nährbodens erleichtert die Beobachtung und Prüfung außerordentlich.

Auf die allgemeine principielle Anwendung des festen Nährbodens wurde R. Koch geführt durch die

Beobachtung eines von der Natur selbst angestellten Experimentes, bei welchem eine isolierte Entwicklung von Keimen auf festem Nährboden zu stande kommt. Setzt man nämlich die frische Schnittfläche einer gekochten Kartoffel während mehrerer Stunden der Luft aus, und bringt man sodann die Kartoffel unter eine Glasglocke, deren Inneres durch nasses Fliesspapier feucht erhalten wird (eine sogenannte feuchte Kammer), so beobachtet man nach zwei bis drei Tagen die Entwicklung einer Anzahl kleinster, an Größe langamer oder schneller zunehmender schleimiger Häufchen auf der Kartoffelfläche, die schon mit bloßem Auge betrachtet voneinander verschieden erscheinen. Während die einen weißlich oder farblos sind, sind andere bräunlich, gelblich, rötlich. Die einen stellen ein dünnes, der Kartoffelfläche aufliegendes Häutchen dar, die anderen ein gewölbtes halbkugeliges Tröpfchen. Die Oberfläche der einen ist mehr stumpf, die der anderen mehr glänzend. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigt sich jedes einzelne Häufchen aus Gebilden einer und derselben Form und Größe zusammengesetzt. Die Gebilde sind jedoch in den verschiedenen Häufchen durchaus verschieden. Das eine Häufchen zeigt sich aus größeren, das andere aus kleineren Mikrooffen zusammengesetzt; ein drittes besteht aus Bacillen der einen, ein viertes aus Bacillen einer anderen Form und Größe; ein fünftes zeigt sich aus Hefezellen bestehend. Daneben findet sich hier und da eine aus Schimmelpilzmycelien gebildete Vegetation. Es handelt sich hier offenbar um die isolierte Entwicklung der verschiedenen Keime, welche sich bei dem Verweilen der Kartoffelfläche an der Luft aus der letzteren auf der Kartoffel abgesetzt haben. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß durch diesen Versuch allein schon die Existenz specifisch verschiedener Bakterienarten bewiesen ist. In der That gelingt die isolierte Weiterzüchtung einer jeden einzelnen hier gefundenen Art auf einer neuen sterilen Kartoffelfläche ohne irgend welche Schwierigkeiten; man hat nur nötig, mit einem vorher keimfrei gemachten Instrumente eine kleinste Quantität von einer bestimmten Kolonie auf die neue Kartoffel zu übertragen, um die Entwicklung einer neuen, der alten völlig gleichenden Vegetation zu beobachten.

Wir haben hier einen bestimmten Nährboden, die Kartoffel, zur Anwendung gebracht, wir haben Keime aus der Luft darauf ausgesät und dieselben bei gewöhnlicher Temperatur zur Auskeimung gelangen lassen. Mit der Modifikation des Nährbodens und der übrigen Kulturbedingungen, vor allem aber mit der Variierung des ausgesäeten Materials gelingt es nun, eine Fülle von weiteren Bakterienarten aus der Natur zu isolieren und dem Studium zugänglich zu machen. In der Praxis wird zur Trennung der in einem Bakteriengemische enthaltenen einzelnen Keime voneinander ein ursprünglich flüssiger Nährboden angewandt, der jedoch durch Zusatz von Gelatine die Fähigkeit erhalten hat, unterhalb einer gewissen Temperatur fest zu sein. Gewöhnlich verfährt man dann in der Weise, daß das Bakterienmaterial in

etwa 10 cem dieses Nährbodens, nachdem derselbe sorgfältig sterilisiert und dann durch geringe Erwärmung verflüssigt worden ist, verteilt wird, daß man dann den so inficierten Nährboden auf eine sterilisierte Glasplatte ausgießt, ihn dort fest werden läßt und nun die isolierte Entwicklung der Bakterienkolonien aus den einzelnen Keimen in der feuchten Kammer vor sich gehen läßt. Aus den voneinander getrennt entstehenden Kolonien Reinkulturen anzulegen, ist dann ein Leichtes; in der That sind bereits Hunderte von Bakterienarten mit Hilfe des festen Nährbodens reingezüchtet und mehr oder minder genau studiert worden, und die Zahl der bekannten Arten wächst täglich. Es kann unsere Aufgabe nicht sein, auch nur die wichtigsten dieser Arten hier im Detail zu beschreiben. Es möge genügen, die allgemeinen Lebensverhältnisse der Bakterien, die sich aus dem vergleichenden Studium der Arten ergeben haben, zu skizzieren.

Was zunächst die Lebensbedingungen angeht, so wächst, wie wir schon sahen, nicht jede Art auf jedem Nährboden. Viele Arten gedeihen nur auf leicht alkalischem Nährboden und werden durch die geringste saure Reaktion desselben in der Entwicklung aufgehalten oder gänzlich vernichtet. Andere Arten wieder wachsen schlecht auf alkalischen, viel besser auf angesäuertem Nährboden. Eine große Anzahl Arten gedeihen auf der Kartoffel vortrefflich, üppig, andere wachsen auf der Kartoffel gar nicht und erfordern andere Nährsubstrate für die Züchtung. Viele Arten wachsen nur bei fortwährender ungehinderter Sauerstoffzufuhr (obligate Aerobien), bei anderen wird im Gegenteil durch die geringste Spur freien Sauerstoffs die Entwicklung sofort sistiert (obligate Anaerobien), eine dritte Abteilung nimmt eine Mittelstellung ein (fakultative Anaerobien). Eine jede Art ist ferner in ihrer Entwicklung mehr oder weniger abhängig von den Temperaturverhältnissen, indem sie nur innerhalb gewisser, für sie eigens geltender Temperaturgrenzen wächst. Innerhalb dieser Grenzen ergibt sich eine bestimmte Temperatur für jede Art als die für das Wachstum vorteilhafteste. Sind aber hier die Verhältnisse bei den verschiedenen Arten sehr verschieden, so zeigt sich insofern eine fast durchgehende Uebereinstimmung, als eine längere Einwirkung selbst der niedrigsten, künstlich zu erzeugenden Temperaturen die fernere Entwicklungsfähigkeit der Bakterien nicht aufzuheben vermag, während andererseits bei Temperaturen von 55° bis 60° C. die ausgebildeten Wachstumsformen der Bakterien in kurzer Zeit sicher getötet werden. Anders verhalten sich die Bacillensporen, welche sich durchgehends durch sehr große Resistenz gegen äußere Einwirkungen auszeichnen, und zu deren Vernichtung es ganz erheblich viel höherer Temperaturen bedarf. Mit dem Nachweis der Rolle, welche viele Bakterien als Krankheitserreger spielen, ist das Studium der Bedingungen, unter denen die Bakterien getötet werden, zur dringenden Notwendigkeit geworden; denn diese Bedingungen haben uns naturgemäß als Grundlage zu dienen für die Methode, die behufs der „Desinfektion“ irgend welches

infektiösen Materials einzuschlagen sind. Wir müssen es uns leider versagen, diesen hochinteressanten Gegenstand hier ausführlicher zu behandeln. Wir wollen nur das mächtigste Desinfektionsmittel nennen, welches man kennen gelernt hat; es ist dies der strömende Wasserdampf von 100° C. Hierin werden die widerstandsfähigsten Infektionsträger innerhalb weniger Minuten sicher vernichtet.

Bei dem Wachstum und der Vermehrung der Bakterien treten nun eine große Reihe von Erscheinungen zu Tage, welche sämtlich darauf zurückzuführen sind, daß durch den Lebensprozeß der Bakterien die komplizierten Verbindungen, aus denen der Nährboden zusammengesetzt ist, in einfachere übergeführt werden. Hierbei entstehen unter anderem die einfachsten chemischen Körper, wie Kohlen säure, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak u. dgl. Ferner kommt es bei dieser Zersetzung des Nährbodens zur Bildung der verschiedenartigen Fermente. So gibt es Bakterien, welche Fermente bilden, die Stärke in Traubenzucker, Rohrzucker in Traubenzucker verwandeln, die geronnenes Eiweiß, erstarrte Gelatine lösen (peptonisieren), die Milch zur Gerinnung bringen. Andere Bakterien bringen die verschiedenartigsten Gärungen zu stande; wieder andere sind die Ursachen der verschiedenartigen Fäulnisprozesse, d. h. der Zersetzungen stoff-

haltiger organischer Massen unter Entbindung stin-  
kender Produkte. Diese letzteren Vorgänge sind zuerst eingehend von Pasteur studiert worden; dieser geniale Forscher erkannte als der Erste die wichtige allgemeine Rolle, welche die Bakterien im Haushalte der Natur spielen, indem sie nämlich die komplizierten organischen Verbindungen, welche durch das Leben des Tier- und des Pflanzenkörpers aus der anorganischen Natur gebildet werden, in die einfachsten Verbindungen zurückführen und so den Kreislauf der Materie zur Vollenbung bringen. Unter den chemischen Körpern, welche bei dem Lebensprozeß der Bakterien entstehen, nehmen eine besondere Stellung ein die sogenannten Fäulnisalkaloide oder Ptomaine, komplizierte, stickstoffhaltige Verbindungen basischer Natur, die zum Teil äußerst giftig sind und dann als Toxine bezeichnet werden. Wir werden auf dieses hauptsächlich von Brieger erforschte Gebiet noch zurückkommen haben. Endlich wollen wir noch erwähnen, daß manche Bakterien, wie wir schon bei dem Versuch mit der Kartoffel sahen, aus der Substanz des Nährbodens Farbstoffe bilden, die zum Teil von außerordentlicher Schönheit sind. Andere lassen den (durchsichtigen) Nährboden, z. B. Nährgelatine, prachtvoll fluorescieren; wieder andere leuchten in ihren Kulturen im Dunkeln, phosphorescieren.

## Botanische Beobachtungen auf der Insel Sylt.

Von

Dr. Paul Knuth in Kiel.

**W**ohl nirgends weiter in Europa, vielleicht sonst nirgends auf der Erde, findet man eine Küste, welche, wie die der Insel Sylt, in fast gerader Linie verlaufend, in ununterbrochener Folge 88 km Düne aufzuweisen hätte. Durch einen meilenweiten Zwischenraum jetzt vom Festlande getrennt, stellenweise nicht einmal 1 km breit, dem Andränge eines fast stets westlich wehenden Windes, einer unaufhaltbar gegen Westen vorrückenden Düne ausgesetzt, erregt die Insel Sylt in hohem Grade das Interesse des Botanikers. Es läßt sich erwarten, daß durch die Veränderung des Klimas infolge der Losreißung vom Festlande eine Anzahl festländischer Pflanzen sich dem insularen Klima nicht anpassen vermöchten und untergingen, während andere infolge der veränderten Lebensbedingungen in beständigem Kampf gegen Wind und Sand ihren ursprünglichen Charakter zum Teil veränderten.

Bisher habe ich nur wenige Pflanzen in den Bereich meiner Betrachtungen gezogen, doch sind die Resultate, wie es mir scheinen will, schon jetzt einer Veröffentlichung wert.

Eine sehr auffallende Erscheinung ist die pygmäenhafte Kleinheit vieler Pflanzen. Nüchtern drücken sie sich an den Boden an, um dem Einflusse des Windes

möglichst entzogen zu werden. Auffallend groß ist auch die Zahl der Blattrosetten bildenden Pflanzen\*), eine Erscheinung, welche ihre Erklärung in derselben Ursache findet. Bäume und Sträucher können nur unter dem Schutze eines Hauses, einer Mauer, eines Walles, überhaupt einer Erhöhung ihr Dasein führen. Jeder Zweig, der sich über den schützenden Bau erheben will, wird vom Weststurm erfasst und nach Osten herübergebogen. Stehen die Bäume oder Sträucher in Reihen hintereinander, so wird ihre Höhe nach Osten hin zunehmen, indem die vorderen die weiter hinten befindlichen schützen. So tritt uns eine Anpflanzung von Holzwässhäfen als ein schräg von Westen nach Osten aufsteigendes Dach entgegen. Die vordersten, dem rasenden Weststurm ausgelegten Reihen sind meist völlig entblättert, nur die hinteren sind imstande, ihren Blätter Schmuck zu entfalten\*\*).

Wenn nun in den eben beschriebenen Fällen der Wind als ein Feind der Pflanze auftritt, so kann er umgekehrt sich auch als Verbündeter erweisen. Zunächst ist die Zahl der windblütigen Pflanzen

(\* Vgl. meine Flora von Schleswig-Holstein, S. 80.)

(\*\*) Diese Erscheinung beobachtet man an der ganzen Westküste von Schleswig-Holstein.

eine verhältnismäßig große, nicht nur was die Zahl der Arten, sondern hauptsächlich was die Zahl der Individuen betrifft. Den Gramineen, Cyperaceen, Funaceen, Chenopobiaceen, Plantaginaceen kommt der Wind als Uebermittler des Pollens außerordentlich zu statten. Nicht nur sind mehr als ein Drittel (95) der (245) bekannten Sylter Blütenpflanzen windblütig, sondern sie bilden auch den bei weitem größten Teil der Bodenbedeckung. (Vgl. S. 80 meiner Flora von Schleswig-Holstein.)

Andrerseits ist der Wind der Ausbreitung derjenigen Pflanzen günstig, deren Früchte oder Samen mit Flugapparaten versehen sind. Hieracium umbellatum, Tragopogon pratensis, Leontodon autumnalis, Arnica montana, besonders Salix repens treten in riesigen Mengen auf und bedecken große Strecken. Ihre Früchte, resp. Samen werden vom Winde stoßweise fortgetragen; sie bohren sich in den lockeren Sand ein oder werden von dem dichten Ast- und Wurzelgeflecht des Heidekrautes festgehalten.

Niemals freundlich, stets feindlich tritt der vom Winde bewegte Sand der Pflanze entgegen. Mit langsamer, aber sicherer Bewegung rollt die Dune ostwärts, unter ihrem Fuße alles zermalmend, in ihrem Sande alles begrabend, was sich ihr entgegenzustellen unterfängt; über Dörfer, Wälder und Acker hinschreitend, gibt sie die erstickten und zermalmten Ueberbleibsel auf ihrer Westseite wieder heraus, um sie dem Meere zu überliefern. Diesem gewaltigen Feinde stellen sich die Pflanzen mit zäher Ausdauer entgegen; sie führen gegen ihn einen teils direkten, teils indirekten Kampf; direkt, wenn es sich um die Erhaltung des Individuums, indirekt, wenn es sich um die Erhaltung der Art handelt.

Bei letzterem spielt die größere Augenfälligkeit der Blüte die bedeutendste Rolle. Durch Fremdbestäubung werden bekanntlich kräftigere Samen und Früchte, mithin auch kräftigere, widerstandsfähigere Nachkommen erzeugt. Daher werden die Anlockungsmittel stärker sein, als sonst. Durch die Kleinheit und Niedrigkeit vieler Pflanzen treten die bunten Blütenfarben mehr hervor, da die Blüten nicht kleiner als gewöhnlich sind. Auffallende Beispiele bieten der Thymian (Thymus Serpyllum) und Lotus corniculatus. Die Augenfälligkeit muß auch noch aus dem Grunde erhöht werden, weil Sylt (überhaupt die friesischen Inseln) arm an Insekten zu sein scheinen\*). So ist Viola tricolor mit sehr

großer und lebhaft gefärbter Blumenkrone sehr häufig. Besonders auffallend erscheint aber Viola canina. Wer im Frühling Sylt besucht hat, dem wird eine Form dieser Pflanze entgegengetreten sein, die bei beträchtlicher Niedrigkeit des Stengels und Kleinheit der Blätter eine große dunkelblaue Blüte besitzt, deren Sichtbarkeit durch den senkrecht nach oben gerichteten, orangegelb gefärbten Sporn noch beträchtlich erhöht wird. Man findet sie massenhaft in den Dünen und auch auf dem Geestboden. Durch den Gegensatz der beiden Komplementärfarben der Blüte erscheint sie auf den ersten Blick ganz fremdartig; man meint eine jener farbenprächtigen Pflanzen zu sehen, welche die Abhänge der Hochgebirge zieren. Ich möchte diese Form sabulosa nennen.

Eine weitere auffallende Erscheinung bildet eine Form von Senecio vulgaris. Diese Pflanze tritt in den Dünentälern, in denen sie nur spärlich vorkommt, mit Strahlblüten auf; ich möchte dieser Form daher den Namen radiata beilegen. Schon unter normalen Umständen ist der Insektenbesuch dieser Pflanze ein sehr geringer, insofern der Kleinheit des Köpfchens; in insektenarmen Gegenden muß die Pflanze ganz besondere Anstrengungen machen, damit ihre Blüte bemerkt wird, und das geschieht durch Bildung eines Strahles, der ja den Kompositenköpfchen einen hohen Grad von Augenfälligkeit verleiht. Im übrigen findet bei Senecio vulgaris auch Selbstbestäubung statt. (Vergl. auch die Anmerkung auf Seite 409 meiner „Flora von Schleswig-Holstein“, Senecio silvaticus L. betreffend).

Am auffälligsten erscheint das Benehmen von Lathyrus maritimus. Zur Erhaltung der Art, um dem Sande erfolgreichen Widerstand leisten zu können, hat diese Pflanze wegen der geringen Zahl der die Befruchtung vermittelnden Insekten die Fremdbestäubung aufgegeben und Selbstbestäubung angenommen. Eine Papilionacee mit so großen, augenfälligen, in Trauben stehenden, allerdings geruchlosen Blüten, deren große, rote, weithin sichtbare Fahne mit dunkelroter Zeichnung hochaufragend sicher als Aushängeschild zur Anlockung von Insekten dienen soll, würde in insektenreichen Gegenden ohne Zweifel von honigheischenden Kerfen besucht werden; auf Sylt habe ich im Juli stundenlang in Dünentälern, die ganz mit dieser prächtigen Pflanze angefüllt waren, vergebens auf einen Besucher der Blüte gewartet. Eine Untersuchung von kurz vor dem

\*) Daß in der That die die Befruchtung vermittelnden Insekten nur spärlich auf Sylt vorkommen, läßt sich vorderhand noch nicht direkt aussprechen; weitere Beobachtungen müssen darüber Auskunft geben. Von Schmetterlingen fielen mir einige Widderchen auf; Dipteren waren ziemlich häufig, auch Käfer nicht selten (ich beobachtete: Carabus nitens, cancellatus, granulatus, Cicindela hybrida und campestris, Necrophorus germanicus, Staphylinus sp., Meloe); dagegen scheinen Bienen und ihre Verwandten nur spärlich vorhanden zu sein. Schon Professor Buchenau weist in seiner „Flora der ostfriesischen Inseln“ (S. 25) darauf hin, daß der von reichlicher

Insektennahrung abhängige Ruckuck auf jenen Inseln häufig sei. Dasselbe gilt von den norbfriesischen; überall vernimmt man seinen Ruf. Dieser sonst so scheue Vogel scheint auf Sylt recht zutraulich zu sein. Als ich mit einem Kollegen Mitte Juli dieses Jahres im Klappholtthale (zwischen Kampen und List gelegen) botanisierte, trafen wir am Eingange desselben auf Ulex europaeus einen Ruckuck sitzend, der bei unserem Herannahen ruhig sitzen blieb und sich gemächlich greifen ließ. Wir glaubten, er könne nicht fliegen, aber siehe da, als er nun losgelassen wurde, flog er eilig und ohne Mühe in der Richtung nach dem Wattenmeere fort.

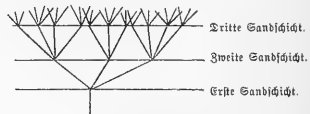
Ausblühen befindlichen Knospen ergab, daß der Pollen bereits aus den Staubbeutelstüben herausgetreten und die Narbe belegt war. Wohl hundert Knospen habe ich untersucht und regelmäßig daselbe Resultat gefunden, nur in jungen Knospen waren die Antherenstüben nicht aufgeklungen. Trotz der infolge des ausbleibenden Insektenbesuches verloren gegangenen Fremdbestäubung und dafür eingetretenen Selbstbestäubung waren große, mit fräftigen Samen gefüllte Hülsen in Menge vorhanden. Es fragt sich noch, ob die Pflanze vielleicht im Frühling, im Anfange ihrer Blütezeit Insektenbesuch empfängt, doch ist dies wohl kaum anzunehmen. Es fragt sich auch ferner noch, ob sich die Pflanze an ihren anderen Standorten, z. B. auf den ostfriesischen Inseln ebenso verhält.

Die hauptsächlichste Art der Vermehrung dieser Pflanze geschieht jedoch auf vegetativem Wege, wie überhaupt diese Art der Verjüngung in den Dünen die häufigste ist; fast alle Dünenpflanzen besitzen weithin kriechende Rhizome, wodurch teils der Sand besser festgehalten wird und die Existenzbedingungen der Pflanzen günstiger werden, andererseits die Möglichkeit, vom Sandfluge überschüttet zu werden, geringer wird, da es doch wahrscheinlich ist, daß nicht das ganze langgestreckte Rhizom vom Sande begrabene wird, sondern nur ein Teil und das nicht überschüttete Ende weiter zu vegetieren imstande ist.

Bei heftigem Winde nutzt aber auch das Rhizom oft nicht. Fußhoch häuft sich der Sand auf ausgedehnten Strecken an, und nur die Enden der Blätter oder die Aehren der Dünengräser ragen noch wenige Centimeter aus dem Sande hervor, während *Calluna*, *Empetrum*, *Plantago maritima*, *Honkenya peploides* gänzlich verschüttet sind, *Lathyrus* mit Hilfe kleiner Winkelranken noch an den Gräsern emporzuklettern sucht. Nur durch das Zusammenwirken vieler Pflanzen können sie in gemeinsamer Arbeit dem Sande widerstehen, sonst sind sie unrettbar verloren. Man sieht daher in den Dünen meist große Strecken ganz mit Pflanzen bedeckt neben völlig kahlen Flächen.

Ist die bedeckende Sandschicht nicht allzudick, höchstens einige Centimeter hoch, so senden *Calluna* und *Empetrum* Schößlinge nach oben. Erstere Pflanze ist besonders widerstandsfähig; das dicke, wirre Wurzelgeflecht hält den darunter befindlichen Sand fest, immer wieder klettert es über den aufgeflogenen Sand und verleiht den Sandmassen einen festen Zusammenhalt. So vertritt *Calluna* in unseren Breiten die Mangrovenabundungen tropischer Gebiete, welche weithin die Küsten überziehen und das Wandern der Dünen verhindern.

Sind die Dünengräser (*Psamma*, *Elymus*) in geringem Grade durch Sand verschüttet, so wird durch die fortwährende, durch den Wind bewirkte rotierende Bewegung des Stengels eine unablässige Reibung desselben am Sande erfolgen, wodurch auf seinen Grund ein Reiz ausgeübt wird, der zur Blätterbildung führt. Diese Bewegung durch den Wind kommt allerdings mehr oder weniger allen Pflanzen zu, vornehmlich wirksam ist sie jedoch bei den Gräsern, weil deren lange Blätter und aufgerichtete Halme dem Winde eine größere Angriffsfläche darbieten. Die Spitzen der Blätter berühren in fortwährendem Auf- und Niedertauchen den Dünen sand und zeichnen in denselben nach Osten hin Kreise.



Schematische Darstellung der durch Sandüberfüllung hervorgerufenen Verästelung von *Plantago maritima*.

Hochinteressant ist die Art und Weise, wie *Plantago maritima* gegen den Sand kämpft. Ist ein Teil der Pflanze durch Sandflug verschüttet, so wird durch die drückenden Sandmassen auf das Ende der bedeckten Pflanzenteile ein Reiz ausgeübt, der bewirkt, daß von dieser Stelle eine Verästelung des Stengels ausgeht. An den vom Sande bedeckten Stengelteilen sieht man die abgestorbenen Reste der ehemals fleischigen Blätter wie braune, trockene Niederblätter sitzen. Wiederholt sich der Sandflug, so findet wiederum Verästelung des Stengels an der Oberfläche des Sandes statt, was sich noch einmal wiederholen kann. (Vergl. die Figur.) Die ursprünglich unverzweigte Pflanze zeigt dann ein Gewirr von Ästen und Blättern, die sich über eine beträchtliche Strecke ausgebreitet haben und den Sand festhalten. In derselben Weise verfährt *Honkenya peploides*, die sich aber auch noch durch unterirdische Ausläufer gegen den Sand schützt.

Wie überall in der Natur, sehen wir auch hier die Pflanzen auf verschiedenen Wegen zu demselben Ziele gelangen. Als die Dünen infolge von Veränderungen der geologischen Verhältnisse sich auf türmten, blieben von der ursprünglichen Flora der jetzigen Insel Sylt, die früher mit dem Festlande zusammenhing, nur diejenigen Pflanzen zurück, welche imstande waren, sich den veränderten Lebensbedingungen anzupassen. Die Frage, wie es den Pflanzen möglich war, dem gewaltigen Anstrome des Sandes zu widerstehen, ist für einzelne in dem Vorhergehenden zu lösen gesucht.

## Ueber Richtungskörper.

Von

Professor Dr. Detmer in Jena.

Es ist eine merkwürdige Thatsache, die sich an den Eizellen zahlreicher Organismen konstatieren läßt, daß dieselben, wenn sie zu völliger Reife gelangt sind, bestimmte Teile ihres Gehaltes ausstoßen. Diese abgesonderten Elemente bezeichnet man als Richtungskörper, und während viele Forscher ihre Entstehung nur als etwas Nebensächliches ansehen, versucht es Weismann in seiner neuesten Schrift\*) nachzuweisen, daß ihnen eine hohe physiologische Bedeutung zukommt. Freilich tragen Weismanns Deduktionen, wie er selbst hervorhebt, einen hypothetischen Charakter, aber angesichts der Schwierigkeiten, welche sich der Lösung der vom Verfasser behandelten Fragen entgegenstellen, ist das auch gar nicht anders zu erwarten.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß für die Entwicklung jeder Zelle bestimmte Teile ihres Protoplasmas von maßgebender Bedeutung sind. Die Ausbildung der Sexualzellen, speciell zunächst der Eizellen, kann nur unter Beihilfe gewisser Protoplasma Massen von besonderer Natur vor sich gehen, die höchst wahrscheinlich Bestandteile des Kerns der Eizellen sind. Dieses histologisch specialisierte Kernplasma leitet die Histogenese des Eies und drückt demselben ein spezifisches histologisches Gepräge auf. Die Entwicklung des fertigen Eies zum Embryo erfolgt wieder unter Vermittlung protoplasmatischer Massen von besonderer Natur, die ebenfalls wohl Bestandteile des Eikernes sind, und die man als Keimplasma oder nach Sachs als embryonale Substanz bezeichnet. Ovogenes Kernplasma und Keimplasma sind demnach als zwei verschiedene Substanzen aufzufassen; beide sind sie freilich Bestandteile des Eikernes, aber ihre nacheinander zur Geltung kommenden Funktionen sind nicht die gleichen. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, daß das ovogene Kernplasma ursprünglich aus dem schon in den jüngsten Eizellen vorhandenen Keimplasma hervorgeht.

Wenn das Ei zur Reife gelangt ist, so wird das ovogene Kernplasma nach der Vorstellung Weismanns aus demselben entfernt. Es geschieht dies mit Hilfe von Kernteilungen und in Gestalt von Richtungskörpern. Die Bildung von Richtungskörpern bedeutet dem Verfasser also die Entfernung des ovogenen Kernteiles aus der reifen Eizelle. Sind diese Prozesse zum Abschluß gelangt, so übernimmt das Keimplasma die Herrschaft über das Ei. Dieses Keimplasma war freilich schon von Anfang an im Ei vorhanden, und es wurde auch schon auf die Bildung des ovogenen Kernplasmas aus Keimplasma hingewiesen, aber trotzdem gelangt dieses letztere doch erst nach der Entfernung der Richtungskörper aus dem Ei zu voller Tätigkeit, indem es die Embryoentwicklung herbeiführt.

Die Ausbildung der reifen Eier zu Embryonen erfolgt entweder nach eingetretener Befruchtung oder parthenogenetisch, d. h. ohne vorherige Befruchtung. Für Weismann

war es nun aus einer Reihe von Gründen wichtig, die Frage zu entscheiden, ob nicht allein die befruchtungsbedürftigen, sondern ebenso andere Eier, d. h. solche, welche sich parthenogenetisch verhalten, Richtungskörper ausstoßen. In der That hat der Verfasser konstatieren können, daß alle herangereiften Eier Richtungskörper bilden. Im Sommer 1885 gelang es ihm zuerst, die Richtungskörperbildung bei den parthenogenetischen Sommerciern einer Daphnie zu beobachten, und später hat er seine Untersuchungen mit günstigem Erfolg auf die Eier vieler anderer Tiere ausgedehnt. Weismann gelangt dabei zu dem wichtigen Resultat, daß die herangereiften parthenogenetischen Eier stets nur einen primären Richtungskörper, die befruchtungsbedürftigen Eier aber zwei primäre Richtungskörper ausstoßen. Durch die Entfernung des ersten der beiden Richtungskörper aus dem befruchtungsbedürftigen Ei wird das ovogene Kernplasma beseitigt; über die Bedeutung der Ausstoßung des zweiten der beiden Richtungskörper äußert sich Weismann in dem zweiten Abschnitt seiner Schrift in folgender Weise.

Verschiedene Autoren (Minot, Balfour, R. v. Beneden) haben die Ausstoßung der Richtungskörper aus einem Ei betrachtet, durch den sich das vorher zwitterige Ei seines männlichen Teiles entledigt. Auf den ersten Blick scheint diese Annahme auch heute noch, wenigstens mit Rücksicht auf den zweiten Richtungskörper, aufrecht erhalten werden zu können, denn dieser zweite Richtungskörper wird ja nur von befruchtungsbedürftigen, nicht von parthenogenetischen Eizellen ausgestoßen. Allein Weismann ist bestrebt, die Unhaltbarkeit dieser Ansicht darzuthun. Seiner Meinung nach ist die Bedeutung des zweiten Richtungskörpers die, daß dadurch eine Reduktion des Keimplasmas erzielt wird, nicht bloß an Masse, sondern vor allem an Komplikation der Zusammensetzung. Es wird durch diese zweite Kernteilung die übermäßige Anhäufung verschiedenartiger Vererbungstendenzen oder Keimplasmaarten verhindert, welche sonst notwendig durch die Befruchtung eintreten müßte.“ In der That ist die Notwendigkeit einer Reduktion des Keimplasmas zuzugeben, aber ob diese wirklich durch die Ausstoßung des zweiten Richtungskörpers vollzogen wird, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden. Weismanns Auseinandersetzungen, die hier nicht wohl in Kürze zu reproduzieren sind, scheinen mir wenigstens keine genügenden Beweise für die Auffassung, welche er vertritt, zu enthalten.

Wenn es richtig ist, daß das Keimplasma der zur Befruchtung bestimmten Eizellen eine Reduktion erfahren muß, so wird man annehmen dürfen, daß ein analoger Vorgang ebenso für die männliche Sexualzelle charakteristisch ist. Die Bildung von Richtungskörpern, d. h. die Ausstoßung protoplasmatischer, nach ihrer Abscheidung zu Grunde gehender Massen findet bei den Spermazellen nicht statt. Man kann aber an verschiedene andere Vorgänge denken, durch welche

\*) Weismann, Ueber die Zahl der Richtungskörper und über ihre Bedeutung für die Vererbung. Jena, 1887.

sich diese letzteren möglicherweise ihres Ueberschusses an Keimplasma entledigen. Weismann macht auf eine Reihe solcher Prozesse aufmerksam. Es wäre z. B. denkbar, daß die Reduktion des Keimplasmas durch eine gegen Ende der Spermatogenese eintretende Teilung der männlichen Segualelemente herbeigeführt würde. Beide Teilspindeln blieben in diesem Falle Samenstäben; keiner ginge den Nüchtungskörpern entsprechend zu Grunde.

Endlich geht Weismann in seiner Schrift noch auf einige Folgerungen ein, die sich aus seiner Auffassung von der Bedeutung des Nüchtungskörpers der Eizellen für die Theorie der Vererbung ergeben. Wenn nämlich jedes Ei bei seiner Reifung die Hälfte seines Keimplasmas ausstößt, dann können die Eizellen einer und derselben Mutter höchst wahrscheinlich nicht die nämlichen Vererbungsstendenzen enthalten, denn es ist doch wohl sicher, daß nicht bei allen Eizellen die entsprechenden Keimplasmamassen zurückbehalten werden. Wenn nun aber infolge der Nüchtungskörperbildung bei dem einen Ei diese, bei dem anderen jene Gruppe von Keimplasmamassen („Mhnenplasmen“) ausge-

stoßen wird, dann kann kein Ei in Bezug auf die in ihm enthaltenen Vererbungsstendenzen dem anderen völlig gleichen, sie müssen vielmehr sämtlich verschieden sein.

Ist diese Anschauung richtig, so wird natürlich durch sie Licht auf die Thatfache geworfen, daß die Kinder eines Elternpaares einander niemals völlig ähnlich sind. Selbst Zwillinge sind häufig erheblich verschiedenartig gestaltet, und in diesem Fall muß man annehmen, daß sie aus zwei Eizellen hervorgegangen sind, während Zwillinge, die sich, wie es allerdings selten vorkommt, bis zum Verwecheln ähnlich sind, nach Weismann einem Ei, zu dessen Befruchtung auch nur eine Spermazelle gebient haben dürfte, entstammen.

Der Wert der vorliegenden Schrift besteht vor allem darin, daß Weismann auf die wichtige Thatfache des Auftretens eines Nüchtungskörpers bei parthenogenetischen Eiern und auf die Bildung von zwei Nüchtungskörpern bei Befruchtungsbedürftigen Eiern mit großem Nachdruck hingewiesen hat. Dieser Erscheinung ist offenbar eine tiefere Bedeutung beizumessen, und Weismann bemüht sich, den Sinn der Vorgänge zu enträtseln.

## Die Kupferzeit in Europa.

Von

Dr. C. Mehlis in Dürkheim.

Wenn es keinem Zweifel unterliegt, daß erst die Kenntnis der Metalle dem Menschen die volle Herrschaft über die Natur verliehen hat, so gehört die Frage nach der ersten Bekanntschaft des Menschen mit dem Metall zu den wichtigsten der Ur- und Kulturgeschichte. Zu den Metallen nun, die schon in der zweiten Steinzeit, d. h. in der neolithischen, auftreten, und zwar besonders in Europa, gehört das Kupfer, welches man vermöge seiner natürlichen Schmiegbarkeit selbst im rohen Zustande kalt verarbeiten konnte. Eine eingehende Untersuchung nun über das erste Auftreten von Kupferwerkzeugen in Europa, sowie über deren Verhältnis zur Kultur der Indogermanen bietet die sehr bemerkenswerte neueste Schrift von Dr. M. Much: „Die Kupferzeit in Europa und ihr Verhältnis zur Kultur der Indogermanen“, Wien, Separatabdruck aus den Mitteilungen der k. k. Centralkommission für Kunst und historische Denkmäler. 1886.

Dr. M. Much ist im stande, auf Grund eigener Untersuchungen, welche er in den Pfahlbauten am Mondsee, sowie in mehreren prähistorischen Kupferbergwerken des Salzburger Landes angestellt hat, ein schwerwiegendes Wort in die ganze Materie mit hineinzuversetzen.

Nach einer orientierenden Einleitung behandelt er im zweiten Abschnitte das Vorkommen, Verbreitung und Art der Kupferfunde. Neben geschliffenen Steinwerkzeugen finden sich im Mondsee, im Attersee, im Laibacher Meer, ebenso in den Pfahlbauten der Westschweiz (Dr. Grob) Beile (vergl. Fig. 1), Messer z. aus reinem Kupfer. Auch in den Pfahlbauten der Ostschweiz kommen nach Forrer's Zusammenstellung in der „Antiqua“ Kupferwerkzeuge, besonders Beile, nicht selten vor. Much sieht es demnach als feststehende Thatfache an, daß in

den Pfahlbauten der Schweiz und Oesterreichs von allen Metallen zuerst das Kupfer in größerer Menge erscheint, und zwar lange vor dem Aufhören des Gebrauchs von Steingeräten. Auch für andere Gegenden Europas, besonders Ungarn, Italien z., sucht der Verfasser das Verhältnis im folgenden festzustellen. Als gleichzeitig mit den Kupferwerkzeugen Mitteleuropas betrachtet er die von weißen Pasten ausgefüllte Linienornamentik in Gefäßen, wie sie vom Boden Trojas an, die Alpen entlang, am Rhein (Monsheim, Ingelheim, Kirchheim a. d. Elb.) bis zu den Gräbern an der Alhambra zahlreich vorkommen.

Die europäischen Kupfergegenstände sind im Gegensatz zu den nordamerikanischen durchweg gegossen und von primitiven Formen, welche ohne Zweifel in den Formenkreis der neolithischen Zeit hineinpassen, ja für einzelne Stücke, besonders das Beil, die direkte Anlehnung an das betreffende Steinwerkzeug voraussetzen.

Unter den Kupfergeräten begegnet uns von Dänemark bis Italien, von Troja bis Spanien am häufigsten das Flachbeil mit breiter Schneide (vergl. Fig. 1). Häufig erscheinen ferner Waffen, Dolche mit einer kurzen Platte, an welchen der Griff mittels Nieten befestigt wurde (vergl. Fig. 2), vereinzelt zeigen sich Messer und Lanzenspitzen. Unter den Werkzeugen treten auf: Hammer (besonders in Ungarn, vergl. Franz v. Pulszky: „Die Kupferzeit in Ungarn“, S. 65, 67, 69, 71), Nähnadel, Frieme, Sichel. Unter den Schmuckstücken finden sich einfache und Doppelspiralen (vergl. Fig. 3), Armbänder, Ohrringe, Perlen, Haarnadeln, sogenannte Sonnenräder.

Im ganzen zählt Dr. Much zweihundert Fundorte



für die Mittelmeerländer auf und Kupferartefakte verbreiteten sich demnach über den größten Teil von Europa. Alle diese Kupfersachen — über tausend Stück — tragen in Herstellung und Formgebung einen primitiven Charakter an sich, sie entbehren jeder Ornamentik und gehen auf neolithische Formen zurück. Diese inneren Thatsachen in Verbindung mit den äußeren Fundverhältnissen, besonders in Oesterreich und der Schweiz, machen es für diese zur Gewißheit, daß die Herstellung dieser Kupfersachen in die neolithische Periode fallen muß. Der Beweis dafür allerdings, daß auch die gefälligen und durchbohrten Hämmer aus Ungarn in dieselbe frühe Periode fallen, scheint uns nicht erbracht zu sein.

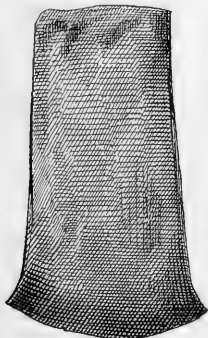


Fig. 1. Kupferbeil.

Der Verarbeitung des Kupfers setzt Much nach den in Oberösterreich, der Westschweiz, Troja gemachten Funden von Gußklumpen, Gußlöffeln, Schmelztigeln in diese Fundgebiete selbst; ob jedoch diese Kunst des Kupfergießens in Europa überall dort verbreitet war, wo sich Flachbeile z. B. aus Kupfer vorfinden, muß vorberhand noch unentschieden bleiben. Von besonderer Wichtigkeit für diese Frage ist natürlich das Vorkommen von Kupfer, und die bergmännische Gewinnung von Kupfer in prähistorischer Zeit hat der Verfasser bekanntlich auf der Mitterbergalpe im Salzburgerischen, sowie auf der Kelchhalpe bei Ritzbühl in Tirol nachgewiesen. Die dort gefundenen Töpfe- röhren gehören nach allen ihren Eigenschaften der Steinzeit an und gleichen denen aus den Pfahlbauten der benachbarten Seen. Obige Kupferbergwerke und genannte Pfahlbauten fallen in die neolithische Periode. Wenn nun auch Bronzegeräte einfacher Formen, besonders Flachbeile, in den mitteleuropäischen Pfahlbauten am Mittelrhein, in Troja, neben Stein- und Kupfersachen auftreten, so sieht Dr. Much hierin einen Beweis dafür, daß die Bronze-technik nicht als vollendete Kunst nach Europa kam, sondern daß sie sich von rohen Anfängen aus, deren Formen denen der Steinzeit gleichen, hier weiter entwickelt und verbreitet haben muß. Ein Fortschritt allerdings gibt sich auch bei den ältesten Bronze-geräten im Gegensatz zu dem archaischen Charakter der Kupfersachen kund. — Auf Grund der zahlreichen Kupfererz- und Erzschmelzen in Mitteleuropa, sowie der Findigkeit des neolithischen Menschen, welche sich auch in der

Aufführung sonstigen Rohmaterials deutlich zeigt, trägt Dr. Much kein Bedenken, der in der jüngeren Steinzeit in Europa sesshaften Bevölkerung die selbständige Entdeckung und Verarbeitung des Kupfers durch Feuer zuzuschreiben. Ob jedoch diese Entdeckung gerade in den alpinen Fundgebieten geschah, läßt der Verfasser vorläufig dahingestellt sein. Bis hierher können wir dem vielgewandten Autor ohne besonderes Bedenken folgen, und jeder Archäolog kann die von Dr. Much im folgenden zusammengefaßten Resultate unbedenklich unterschreiben.

1. „Von allen Metallen ist der Bevölkerung Europas, einschließlich der griechischen Inseln und der asiatischen

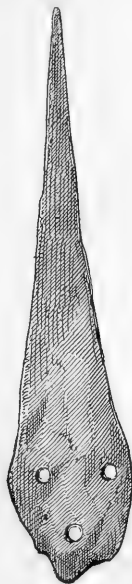


Fig. 2. Kupferdolch.



Fig. 3. Kupferspirale.

Küste des Hellespontes, zuerst das Kupfer bekannt geworden; sein Gebrauch verbreitete sich fast über den ganzen Erdteil. Die ersten Spuren der Verwendung des Kupfers zeigen sich schon in den frühesten Abschnitten des sogenannten jüngeren Steinalters, sie geht lange Zeit neben dem Gebrauche von Stein- und Knochen-geräten einher und beschränkt sich nicht auf die Benutzung des Kupfers als Schmuck, daselbst findet vielmehr hauptsächlich als Werkzeug und Waffe seine Bestimmung. Es behält hierbei die alten Formen der Stein-geräte, die es nur allmählich weiter entwickelt.“

2. „Die im Besitze der europäischen Bevölkerung befindlichen Kupfergeräte sind kein Gegenstand des Waren- austausches mit fremden Völkern, sondern durchaus eigenes Erzeugnis, wozu das Material aus selbst betriebenen Kupfergruben und Erzschmelzen gewonnen wird. Es läßt sich die Möglichkeit nicht abweisen, daß die Bevölkerung jener Zeit, welche der arischen Rasse angehört, das Kupfer

unabhängig von anderen Völkern entdeckt hat; linguistische Ergebnisse vergleichen dieser Möglichkeit einiges Maß von Wahrscheinlichkeit.“

3. Erst späterhin wird auch das Gold bekannt, ohne sich jedoch in derselben Zeit über das ganze Gebiet, in welchem Kupferfunde gemacht wurden, ausbreiten zu können; auch erlangt es wegen seiner geringen Menge und Eignung zu Werkzeugen nur Verwenbung zu Schmuck und demnach nicht die hohe kulturgeschichtliche Bedeutung wie das Kupfer.“

4. „Noch vor dem völligen Aufgeben der Steingeräte tritt die Kenntnis der Bronzemischung hinzu. Auch diese behält, doch nur mehr kurze Zeit, die Formen der Steingeräte, übernimmt aber sofort auch die schon fortgeschrittenen Formen der Kupfergeräte, um sodann im raschen Zuge einen reichen Formenreichtum zu entwickeln.“

Anderes und zweifelhafter verhält es sich mit der Behauptung des Verfassers, daß es überhaupt in Europa keine neue neolithische Steinzeit gegeben habe. Hier widersprechen direkt die Ergebnisse der Pfahlbauuntersuchungen von Dr. Groß, welcher nur in der letzten Entwickelungskstufe der neolithischen Zeit Kupferartefakte fand (*époque du cuivre*), hier widersprechen die Pfahlbauten der Ostschweiz, in welchen sich überhaupt nur sehr wenig Kupfer vorfand, hier die Grabfelder von Monsheim und Kirchheim a. d. Elb am Mittelrhein, in denen trotz der Nähe der Schweiz keine Spur von Metall sich befand, hier die Gräber von Merseburg an der Saale und viele andere neolithische Grabfunde in Mitteleuropa, welche außer Steinwerkzeugen keine Spur von Kupfer oder einem anderen Metall enthielten. Aber folgender Satz scheint sich eher bewahrheiten zu wollen: „Die neolithische Bevölkerung Mitteleuropas scheint, je näher den Alpen und den Karpaten, desto schneller und ausgiebiger mit dem Gebrauche von Kupfergeräten bekannt geworden zu sein; derselbe Satz scheint für die Bronzezeit Geltung zu haben.“ Weniger zweifelhafter Natur scheinen uns die Folgerungen ethnologischer Natur zu sein, welche Dr. Much im VIII. Kapitel bezüglich des arischen Charakters der Steinzeitvölker im mittleren Europa entwickelt. Und zwar stimmen dieselben mit der Ansicht überein, welche Referent in seinem Aufsätze: „Zur Pfahlbautenfrage“ bereits 1883 ausgesprochen hat (vergl. „Deutsche Revue“, August 1883). Wir beide stellen hierin die These auf, daß die Rasse, welche die Pfahlbauten in Mitteleuropa in der neolithischen Periode erbaut hat, die arische gewesen sein muß. An dieser Behauptung, daß die arische Rasse in festen Ansiedelungen im Besitze von Hausieren, Rind, Schaf, Ziege, Hund, Schwein, im Betriebe der Getreidearten, Weizen und Gerste, ausgerüstet mit einer Reihe von Kulturmitteln, so der Kunst des Steinschleifens, der Herstellung von Töpfen, des Webens, Spinnens, ferner mit der Kenntnis des Kupferschmelzens und Kupfergießens zur neolithischen Zeit den Rand der Alpen besiedelt hat und sich von hier aus nach dem Norden längs der Elbalpen verbreitet hat, ändert der Einwand nichts, der aus dem Wechsel der Art des Begräbnisses genommen wird. Sie bestritten anfangs ihre Toten (vergl. Auverrier, Singelheim, Monsheim, Kirchheim, Merseburg), um sie nachher zu verbrennen und darauf wieder zur Bestattung zu-

rückzukehren, nachdem eine Zeitlang — so zu Fallstatt — beide Arten nebeneinander hergingen. Ein Wechsel der Kultur fand mit dem Wechsel der Beerbigung nicht statt, wohl aber kann der letztere mit einem Wechsel religiöser Anschauungen zusammenhängen. Trat doch bei den Germanen an Stelle des Wettergottes Donar der Kriegsgott Wodan. Uebrigens findet z. B. bei den Laos in Siam ein solcher ständiger Wechsel der Beerbigung noch heute statt, und bei uns steht derselbe gleichfalls auf der Tagesordnung.

Einen von Dr. Much leicht berührten Einwand gegen die arische Rasse, welche nach allen anthropologischen Ermittlungen doch langköpfig gewesen sein muß, bildet die von Professor Birchow festgestellte Thatfache, wonach in der Schweiz aus der reinen Steinzeit mit Sicherheit nur brachycephale Schädel bekannt sind, während in der Uebergangszeit von der Steinzeit zur Metallzeit ausgezeichnete Dolichokephalen erscheinen\*). Die Einwanderung von Langköpfen ist Birchow geneigt, sowohl für Norddeutschland wie für die Schweiz in die jüngste Zeit der neolithischen Periode zu versetzen, wo das Kupfer und die ersten Bronzespuren auftreten. Mit dieser Thatfache ist in erster Linie zu rechnen. Die arischen Stämme müssen demnach in der von Dr. Much genannten Kupferzeit, aber am Ende der neolithischen Periode, aus dem Osten nach Mitteleuropa eingewandert sein, wo sie, in den alpinen Regionen wenigstens, so in der Schweiz, eine brachycephale Bevölkerung vorfanden, welcher die ersten Stadien der neolithischen Zeit angehören. Diese Ueberwindung wurde teils zurückgebrängt, teils vermischten sich die Arier mit ihr; denn die brachycephale Bevölkerung erhob sich von ihrer Niederlage, um in der La Tène-Zeit sogar zu prävalieren.

Diese zur Kupferzeit, ein Wort, womit Much (S. 182) nur die Wichtigkeit dieses ersten Metalles für die neolithische Periode hervorheben will, eingewanderte arische Rasse bestand also nicht aus nomadischen Stämmen, sondern aus sesshaften Ackerbauern, die mit den Mammuts- und Rentierleuten in keinem ethnischen und kulturellen Zusammenhange stehen\*\*). Ihre Kunstfertigkeit in Kulturmitteln, wie Kenntnis des Kupfers, des Steinschleifens, die Kunst des Töpfereibens, des Webens, Spinnens, eine eigene Ornamentik, Hausiere und Getreidearten brachten diese Arier mit in die neue Heimat. Erworben haben sie dieselbe nach Dr. Much (vergl. S. 183) auf einem anderweitigen Boden, und „so kann Mitteleuropa wohl die Jugendheimat der Arier, nicht aber ihre Wiege gewesen sein.“ Mit Recht läßt die Besonnenheit des Verfassers die Frage nach der Urheimat der Arier, welche Penka mit Scandinavien als Panacee gelöst haben will, offen. Gerade die Kenntnis des Kupfers und seines Susses weist nach einer Gegend, wo das Metall offen zu Tage gelegen sein muß, und das ist Pannonien. Hier in Pannoniens fruchtbaren Gefilden hat jedenfalls der Zweig der Arier, der hier im Gegensatz zum nördlichen als südlicher in Betracht kommt, aus dem sich die Gracocitaker ent-

\*) Zgl. Zeitschrift für Ethnologie, 1885, XVII. Bd., Verhandlungen, September (S. 298—309).

\*\*) Im Gegenjatz hierzu steht Szombathy in den Mitteilungen der Wiener Anthropologischen Gesellschaft, XII. Bd., S. 60.

wickelt haben, längere Zeit geraftet, und hier mag er mit dem Kupfer und anderen Kulturmitteln bekannt geworden sein, während eine frühere Entwicklung auf den Ebenen des fruchtbaren Thraciens vorher stattgefunden haben mag. Als ein Rest dieser Vrier, welche den Galliern und Germanen, die wohl zunächst aus Skandinavien stammen mögen, im Besitze der nord- und südpalpinen Landschaften zuvorkamen, sind die historisch ältesten Einwohner von Noricum, Bindeleien, Helvetien, sowie des Ober- und Mittelrheinslandes, und des heutigen Nordbayerns zu betrachten. Bei allen Neolithikern dieser Gegend sind Langköpfe nachzuweisen, und zwar je ferner den Alpen, desto mehr. Man vergleiche hierzu die Ergebnisse der neolithischen Grabfelder von Jungsheim, Mönshausen, Kirchheim a. d. Elz, sowie die Schädel aus den nordbayerischen Hügelgräbern, außer dem oben über die Pfahlbauer Schädel Gesagten.

Die brachycephale Rasse, welche besonders nach Westen zu stärker entwickelt war, wird dem Volke angehören, welches in historischer Zeit den Mittelteil der Alpen und den westlichen Teil Oberitaliens bewohnt hat, und nach Messungen und Abbildungen dort zur historischen Zeit die vorherrschende und altangelegene war<sup>\*)</sup>, den Rätien, welche mit den Etruskern oder Etruriern stammes eins sind.

Sie, denen der Diffidentistypus angehört, wurden von den einwandernden Ariern eine Zeitlang unterdrückt und zurückgedrängt, bis sie in der Schweiz schon zur La Tène-Zeit die Oberhand wieder gewannen und in Bayern, nachdem die langschädelligen Neihengraberbewohner absorbiert waren, dieselbe wieder erlangten<sup>\*)</sup>.

Den wichtigen Moment, in welchem dieser Bevölkerungswechsel vor sich ging, mit der ihm folgenden kulturell höherstehenden Zeit, den Uebergang von dem metalllosen, reinen Steinzeitalter zur Metallzeit hat auch in seinem oben besprochenen Werke richtig erkannt. Ihm fällt dies Verdienst zu, sowie das weitere, diese Frage nach allen ihren Erscheinungen — mit Ausnahme der kranologischen — erwogen, geprüft und entschieden zu haben. Auch und Birchom gebührt das Verdienst, die Einwanderungszeit der Arier in Mitteleuropa, ihre Kultur und ihre physische Erscheinung festgelegt zu haben. Weitere Studien mögen nach unserer Ansicht diese Uebergangszeit nach rückwärts, und zwar räumlich und zeitlich, erweitern, und im Osten und Nordosten die Stationen nachweisen, wo die Südarier und Nordarier sich längere Zeit aufhielten und die neuen Kulturmittel erlangten, mittels deren sie über andere Rassen Sieg und deren Besitz errungen haben.

<sup>\*)</sup> Vgl. W. Bis im Archiv für Anthropologie, I. Bd., S. 70.

<sup>\*)</sup> Vgl. J. Kante, Bericht über die Konstanzer Anthropologenversammlung 1877, S. 146.

## Kleine Mitteilungen.

Die Tragkraft von Luft- und Dampfstrahlen ist von Praktikern oft beobachtet und viel benannt worden; der Untandige traut sie wohl einem jenstreck aufsteigenden Strahl wie einem Springbrunnen zu, sie wird aber auch an geneigten und wagerechten Strahlen wahrgenommen. Weyher untersuchte (Comptes rendus, 1887, Band 104) Strahlen von 45° Neigung und 0,5 mm Durchmesser beim Austritt und brachte an beliebige Stellen derselben Korkkugeln von 20 mm Durchmesser und hohle Kautschukfüßchen. Dieselben fielen nicht durch den Strahl, sondern wurden von demselben getragen; sie saßen dabei aber nicht auf dem obersten Saume des Strahls und auch nicht in der Mitte desselben, ihre Schwerpunkte lagen vielmehr etwas unterhalb der Strahlmitte, weshalb sie auch in Rotation gerieten; doch war die Rotation keine notwendige Bedingung des Schwehens, da eine Beschleunigung der Rotation keine Abänderung verursachte. Weyher sagt, die Tragkraft rühre von der Anziehung der zahlreichen Luftwirbel her, die sich an den Seiten des Strahles bilden.

Seine Versuche über Luftwirbel im großen haben die bedeutende Wirksamkeit derselben unzweifelhaft dargelegt. Eine Trommel von 1 m Durchmesser wurde in so schnelle Rotation versetzt, daß ihre Umfangsgeschwindigkeit 30 bis 40 m betrug; drei Meter unterhalb der Trommel befand sich eine Wasserfläche, aber trotz dieser großen Entfernung geriet das Wasser bald in Wirbelbewegung. Zuerst bildeten sich auf der Oberfläche Spiralen nach dem Centrum hin, das in der Verlängerung der Trommelachse lag; dann entstand hier ein Wasserzell von 1 m Höhe, endlich über diesem ein zweiter umgekehrter Zelle von über 1 m Höhe aus Tropfen bestehend, ja die feinsten Wassertheilchen gingen bis an die Trommel. Außer dieser mächtigen Wirkung der Luftwirbel zeigte Weyher durch einen anderen Versuch die Bewegung der Theilchen des Wirbels; in einer Glasstrommel war die Luft mit leichten, schwimmenden Theilchen, feinen Sägespänen u. dergl. gemischt;

bei rascher Rotation der Trommel sah man die Theilchen im Centrum aufsteigen und am Rande herabsinken. Fast man irgend eine Stelle vom Centrum an bis zum Umfange ins Auge, so müssen die Theilchen, wenn sie im Centrum steigen und am Umfange sinken, oben vom Centrum zum Umfange gehen und unten vom Umfange zum Centrum; der Wirbel besteht also aus unendlich vielen Kreisbewegungen zwischen Achse und Peripherie. Die Rauchwirbel der Tabakraucher und von Lokomotivdampfen haben das Eigentümliche, daß ihr centraler Teil weiter von der Achse wegliegt und sich während des Fortschreitens des Wirbels immer noch weiter entfernt; sonst geben sie aber ein ganz gutes Bild des Wirbels, seiner Ringform, seiner Rotation, seiner Beständigkeit. Obwohl jedes einzelne Rauchtheilchen den Luftwiderstand bei seiner Bewegung zu überwinden hat, bleibt doch die geschlossene Ringform der Rauchwirbel lange erhalten, wodurch eben diese Gebilde die Aufmerksamkeit fesseln; die Wissenschaft muß schließen, daß ohne den Luftwiderstand ihr Dasein noch länger sich erhalten würde, daß also dem Wirbel eine besondere Beständigkeit zugeschrieben werden muß.

Eine der schönsten Leistungen von Helmholtz ist seine mathematische Abhandlung (1853) über Wirbel in einer widerstandslosen Flüssigkeit, welche William Thomson verfaßte, die Atome für Wirbel zu erklären. Helmholtz bewies nämlich, daß ein Wirbelring in einer widerstandslosen Flüssigkeit theilbar und unzerstörbar ist, nicht vermehrt und nicht vermindert werden kann, und daß mehrere Wirbelringe mit einer Kraft aufeinander wirken, als ob ihre Bewegungen elektrische Ströme seien, sich also bei paralleler gleicher Richtung anziehen, entgegengesetzten Falls aber abstoßen. Hiernach kann man Weyher schon zugeben, daß die zahllosen kleinen Wirbel, welche ein Luftstrom durch Weibung an der Luft erzeugt, wie der Luftstoß des Rauchers an die gerundete Mundöffnung Rauchwirbel hervorbringt, durch ihre summierte Anziehung die Kugeln

tragen. Er beschreibt noch zahlreiche Wirkungen solcher Luftwirbel. Eine mit meridionalen Schienen besetzte rotierende Kugel schleudert die Luft am Äquator nach außen, und diese führt dorthin gebrachte leichte Papierförmchen weit fort, während ein Vallon von der rotierenden Kugel angezogen wird und mit ihr rotiert. Notiert die Kugel in einer Rauchtatmosphäre, so bewegt sich der Rauch fast überall nach der Kugel zu, nur am Äquator fließt er nach außen ab. Wenn man dies liest, glaubt man eine Bestätigung der Siemens'schen Hypothese über die Erhaltung der Sonnenenergie vor sich zu haben. R.

**Magnetismus und Thermosäulen.** Die ansehnliche Verwendung, welche Thermosketten bei Untersuchungen im magnetischen Felde erfahren, die starke Verringerung der elektrischen und thermischen Leitungsfähigkeit des Wismuts, das stärkste Auftreten des Hall'schen Phänomens bei diesem Metall u. s. w., alles im magnetischen Felde, veranlassen Grimaldi zu der höchst verdienstvollen Untersuchung über das thermoelektrische Verhalten des Wismuts im magnetischen Felde. Nach ausgeführter Methode und mit den feinsten Apparaten stellte er fest, daß die elektromotorische Kraft einer Wismut-Kupferskette im magnetischen Felde eine bedeutende Verringerung erfährt. Genaue Messungen über den Zusammenhang der Intensität des magnetischen Feldes mit der elektromotorischen Kraft von Wismut- und Antimonsketten behält sich Grimaldi noch vor. R.

**Sauerstoffüberträger.** Man kennt eine Reihe von Fällen, in welchen die Oxydation eines Stoffes durch einen zweiten durch die Gegenwart eines dritten erheblich beschleunigt wird. Ein typisches Beispiel ist die Zittertrübung der Oxalsäure durch Uebermangansäure, bei welcher die Farbe des Oxaloxalons um so schneller verschwindet, je mehr bereits von demselben zugelegt wurde; diese Beschleunigung beruht auf der Gegenwart von Manganoxysulfat, welches als Sauerstoffüberträger wirkt. Die Oxydation der schwefeligen Säure durch Luft in siedend heißer Lösung wird durch die Gegenwart von Kupfernitrit so erheblich abgezügelt, daß darauf ein praktisches Verfahren zur Verzerrung der bei der Auflösung von Silber und anderen Metallen in konzentrierter Schwefelsäure entstehenden schwefeligen Dämpfe gegründet werden konnte. Lothar Meyer (Ber. der deutschen chem. Ges. XX, S. 3058) untersuchte nun eine Reihe von Metallsalzen auf die Fähigkeit, die Oxydation der schwefeligen Säure durch Sauerstoff zu beschleunigen. Die Versuche wurden so angestellt, daß durch Lösungen von bestimmter Konzentration gleichzeitig schwefelige Säure und Sauerstoff eingeleitet wurde, nach einer bestimmten Zeit die schwefelige Säure durch Kohlenensäure verdrängt, und die gebildete Schwefelsäure quantitativ bestimmt wurde. Weit aus am wirksamsten erwies sich Manganoxysulfat, ähnlich kräftig wirkte Manganchlorür. An zweiter Stelle kommen die Salze des Kupfers, dann die des Eisens und Kobalts; bei allen dreien erwiesen sich die Chloride als bessere Sauerstoffüberträger als die Sulfate. Weniger, jedoch noch deutlich bemerkbar wirkten die Sulfate von Nickel, Zink, Kadmium und Magnesium, während verdünnte Lösungen von Thallium- und Kaliumsulfat, sowie von freier Schwefelsäure sich wie reines Wasser verhielten. Diese Versuche bekräftigen somit die schon früher ausgesprochene Annahme, daß die Sauerstoffübertragung auf einer abwechselnden Oxydation und Reduktion beruhe; denn die leicht aus einer Oxydationsstufe in die andere übergelenden Metalle sind die wirksamsten. Daß Zink und Kadmium, sogar Magnesium noch als Sauerstoffüberträger wirken, läßt wohl darauf schließen, daß auch diese Metalle Neigung zur Bildung von Suboxydsalzen haben, obschon solche Salze noch nicht dargestellt wurden. Al.

**Wirkung der Enzyme.** W. R. Hartley (Journ. of the chemical society of London, 1887) hielt für wahrscheinlich, daß die Wirkung der löslichen Fermente oder Enzyme auf die Kohlehydrate in der Uebertragung intramolekularer Bewegungen bestehe, ähnlich wie andere Au-

toren (Liebig, Nägeli) die Wirkung der geformten Fermente aufgefaßt haben. Er hat daher nach physikalischen Beziehungen dieser albuminoiden Körper zu den Kohlehydraten einerseits, und zu den eigentlichen Eiweißkörpern andererseits gesucht und solche auch in den Absorptionsspektren gefunden. Während die Spektren von Gieralbumin, Serumalbumin und Kasein gewisse, allen dreien gemeinsame Absorptionsstreifen zeigen, fehlen diese im Spektrum von Maltodiatase, Geseinverin, Oelatine, Stärke, Glykose und Saccharose, deren Lösungen sich als besonders durchlässig für die violetten und ultraviolett Strahlen erweisen. Die Albuminoide scheinen danach eine wesentlich andere Konstitution zu besitzen wie die Albumine, und es wird dadurch erklärlich, warum die letzteren nicht wie jene auf die Kohlehydrate einwirken können. — Einzigartig der Spektren der Albuminsubstanzen stimmen die Beobachtungen des Verfassers mit denen von Sorlet (Compt. rend. XCVII, 642) vollkommen überein. G.

**Neuere Untersuchungen über das Sonnenspektrum.** Mit einem ausgezeichneten Novlandischen Beugungsgitter haben Hutchins und Holden in Cambridge (Massachusetts) das Sonnenspektrum untersucht und die Linien einer Reihe irdischer Stoffe, deren Vorhandensein auf der Sonne bisher nicht sicher nachgewiesen war, neuen Messungen und Vergleichen unterzogen. Im großen und ganzen führten diese Arbeiten zu keinen entscheidenden Resultaten, so daß es immer noch höchst zweifelhaft bleibt, ob z. B. Blei, Zinn, Silber, Cer, Molybdän, Uran und Vanadin auf der Sonne vorkommen. Dagegen war man bisher noch nicht der Frage näher getreten, ob die Linien des Platin mit solchen des Sonnenspektrums coincidieren, und in dieser Beziehung führten die Untersuchungen der oben genannten Herren zu dem interessanten Ergebnis, daß von 64 zwischen den Wellenlängen 4250 und 4950 vorkommenden Linien des Platinspektrums 16 auch in dem Sonnenspektrum nachgewiesen wurden. Das Platin gehört demnach zu den mit großer Wahrscheinlichkeit in der Sonnenatmosphäre befindlichen Elementen. P.

**Jospephen von Teisserenc de Bort.** Schon vor beinahe zehn Jahren hat Hann bei der Entwicklung seiner Theorie von der Hebung der Flächen gleichen Luftdruckes die Folgerung gemacht, daß der Antipassat in 35° geographischer Breite nicht ganz herabsinken, sondern teilweise nach den Polen abfließen und die Erde samt den unteren Schichten der Atmosphäre in einen Mantel von Oberströmen einschließen, unterhalb deren sich unter Wetter mit seinen Cyclonen und Anticyclonen abspiele. Indessen spricht Hann nicht von einem Einflusse dieser „upper streams“, die seitdem vielfach behandelt wurden, auf unser Wetter, gibt auch nicht zu, daß unser Südwestwind seine Wärme und Feuchtigkeit durch dieselben erhalten könnte. Siemens aber kommt in seiner Arbeit „Ueber die Energie des Luftmeeres“ aus den Principien der mechanischen Wärmetheorie sogar auf die Ableitung von Polarströmen neben den Äquatorialströmen, welche letzteren er eine bedeutende Höhe und eine Geschwindigkeit von mehreren hundert Metern zurechreibt, und erklärt hierdurch die Entstehung der Maxima und Minima des Luftdruckes. Nun tritt Teisserenc de Bort mit einer sehr interessanten Arbeit über die durchschnittliche Bevölkerung der ganzen Erde auf, welche Karten der Zonen gleicher Bevölkerung, der Jospephen, enthält, aus denen sich folgendes ergibt. Das Maximum der Bevölkerung findet sich zu beiden Seiten des Äquators; von 15° bis 35° nördlicher und südlicher Breite sind zwei parallele Streifen geringer Bevölkerung, zwischen 45° und 60° sind zwei Zonen stärker bevölkerten Himmels, während nach den Polen zu der Himmel sich wieder aufzulösen scheint. Diese Zonen folgen, wie die Wind- und Regenzone, der Sonne nach ihrer Deklination, verglichen sich in Frühling nach den Polen zu und wandern im Herbst wieder nach dem Äquator. Die Zonen Karsten Himmels entsprechen denen des höchsten Luftdruckes, welcher einerseits die Passatwinde (wie allgemein angenommen), andererseits die Westwinde

erzeugt, die in der gemäßigten Zone vorherrschen. Die Zonen mit bedecktem Himmel liegen in den Gegenden niedrigen Luftdruckes, wohn von den Zonen hohen Druckes die Luft fröht. In diesen enthält mithin die Luftbewegung eine aufsteigende Komponente, welche die Klarheit jener Gegenden erklärt, während in den Zonen niedrigen Druckes eine aufsteigende Tendenz vorherrschen muß, welche die Ursache der Trübung und Neigung zur Giftenbildung enthält. Dieser Forscher geht also zur Dosefischen Meteorologie so weit zurück, daß er sogar unsere Südwestwinde von äquatorialen Strömen herleitet; in einer weiteren Arbeit will er die Abweichungen beschreiben, die durch Weltmeere und Kontinente veranlaßt werden. R.

**Oligocäne Säugetiere in Südamerika.** Wie früher in einer Mitteilung über den südamerikanischen Löf dargestellt, welcher die wunderbare sogenannte Pampasfauna birgt, von oligocänen marinen Ablagerungen unterteuft. In denselben, und zwar in einer Schlucht in der Umgegend von Paraná, hat sich eine reiche Fauna von alttertiären Säugetierresten gefunden. Dieselbe umfaßt Mastiä, Rager, Fünfzehner (Toxodon, Toxodontherium, Haplodontherium etc.), Paar- und Unpaarhufer, ferner Reste der verschiedenen Familien der Zahnarmen, auch der Robben und Wale. Was das Interesse dieser Fauna in hohem Grade verneht, ist, daß von den 40 oligocänen Gattungen in der Miocänablagerungen noch 16 vorhanden sind, woraus die nahe Verwandtschaft der beiden Faunen folgt. In der heutigen Lebenszeit sind dagegen von den oligocänen Paranáfäunern nur noch die Gattungen Lagostomus, Myopotamus und Hydrochoerus erhalten. Weiter ergibt ein Vergleich der alttertiären nordamerikanischen Säugetiere mit den südamerikanischen, daß letztere aus fast ausschließlich Südamerika eigenen Gattungen besteht, so daß es sich wieder bestätigt, daß damals Südamerika und Nordamerika getrennt waren. Das Auftreten der südamerikanischen, oligocänen Eidentatenformen z. in Europa und Nordamerika zur Miocänzeit beweist dagegen einerseits eine Verbindung zwischen Europa und Nordamerika und andererseits zwischen letzterem und Südamerika. Umgekehrt wanderten während des Miocäns und Miocäns auch nordamerikanischen Formen nach Südamerika. Dieser Austausch nimmt aber zur Quartärzeit sein Ende, da die Verbindung der beiden amerikanischen Erdhälften mit Beginn dieser Epoche aufgehoben wurde. Nicht weiter als bis zum Stibismus von Panama sind nämlich die riesigen Elefanten und anderen Bewohner Nordamerikas südlich vorgebrungen (Ameghino Boletín Academia nacional de ciencias en Córdoba. Buenos Aires. Tomo VIII, 1885). Kl.

**Die Naras.** Unter den Pflanzen, welche Welmitfch in den sechzig Jahren in Mossamedes entdeckte, erregte die nach ihm benannte Tumbao (Welwitschia Hook.) das größte Aufsehen, kaum minder wunderbar aber ist die nahezu in gleichem Gebiet aufgefundenen Naras (Acanthosicyos horrida Welw.), welche auffallenweise wie jene auch noch weiter südlich an der Walfischbai vorkommt. Hier und namentlich südlich der Ruissbüschung hat Marloth die Pflanze beobachtet, über welche er in Englers Jahrbüchern (IX, S. 173) eine sehr anziehende monographische Studie veröffentlicht. Die Naras gehört zu den Kufurbitaceen, ihre grünen, selten mehr als 2 cm dicken, vielfach verzweigten und ineinander gewirren Ranken sind mit paarigen, äußerst spitzen Dornen besetzt, welche in den Achseln der zu Schuppen verformten Blätter stehen. Die Wurzel erreicht Armsbreite und eine Länge von 15 m. Die Pflanze bildet auf den Abhängen und Gipfeln der Dünen 1—1,5 m hohe Hecken; allein das Verhältnis ist ein sehr eigentümliches, nicht die Naras selbst sich auf der Düne an, sondern letztere bildet sich, wo die Naras dem Sande Gelegenheit gibt, dem Winde zu widerstehen. Mit der Anhäufung des Sandes wächst auch die Naras und erreicht mit der Düne eine Höhe von 10—20 m, freilich bis auf die letzten Triebe in Sande vergraben. Die Pflanze ist zweifachig; Welmitfch fand nur männliche

Blüten, und seine Beschreibung weicht so bedeutend von den von Marloth in großer Zahl untersuchten Blüten ab, daß letzterer vermutet, es könne sich an der Walfischbai um eine Varietät oder selbst um eine andere Art handeln. Die Blüten beider Geschlechter sind wie die Früchte nach der Fünfzahl gebaut und geben der schon durch ihren Habitus ausgezeichneten Kufurbitacee auch noch durch diese Rückkehr zur Regelmäßigkeit eine besondere Stellung in der Familie. Gelegentlich kommen übrigens auch geburten gebaute Pflanzen mit hermaphroditiſchen Blüten vor. Die grünen Ranken der Naras übernehmen bei dem völligen Mangel an Blättern die Funktion der Atmung und Assimilation, ihre Epidermis besteht aus kleinen rundlichen Zellen, deren Außenwand, bedeutend verdickt, mit einem dichten Wachsüberzug versehen und völlig kuticulartisiert ist; auf die Haare an den jungen Zweigspitzen besitzen eine kuticulartisierte Außenwand und somit ist die Pflanze gegen zu starke Verbundung des durch die Wurzel aufgenommenen Wassers geschützt. Ein solcher Schutz erscheint notwendig für ein Gewächs, welches auf Sanddünen gedeiht, die täglich den Strahlen der Tropenſonne ausgeſetzt sind, während so gut wie gar kein Regen fällt. Die Hauptblütezeit beginnt im Oktober, die Fruchtzeit erstreckt sich von Dezember bis März. Die Früchte werden etwas größer als Drangen, erreichen aber zuweilen ein Gewicht von 1,5 kg. Bei der Reife lassen sie sich ähnlich einer Drange in Stücke zerlegen und zwar in 10 Teile, deren jeder von zahlreichen Samen erfüllt ist. Das Fleisch der unreifen Früchte ist bitter wie die Schale, dieser Bitterstoff verschwindet aber in den erſteren bei der Reife. Die unreifen Früchte sind daher gegen Zerstörung durch Tiere geschützt, während die reifen vielfach von Schakalen gefressen werden, die dadurch zur Verbreitung der Pflanze beitragen. Mit der völligen Reife entwickelt sich auch erst das Aroma der Frucht, welches schließlich so stark wird, daß ein einziges Exemplar genügt, um ein ganzes Haus mit dem Duft zu erfüllen.

Die Naras ist von der größten Bedeutung für ein kleines Völkchen von Hottentotten, nämlich für die in der Nähe der Walfischbai lebenden Topnars. Das süßliche Fleisch der Narasfrüchte und die ölreichen, den Haselnüssen ähnlich schmeckenden Samen bilden das Hauptnahrungsmittel dieses Namaquaſtammes, der nicht ganz tausend Seelen zählt. Wenn um die Weihnachtszeit die Reife beginnt, so zieht Jubel und Freude in die Herzen dieser Dünbewohner. Den ganzen Tag liegen sie auf dem Sande und essen von der lederen Frucht, so viel als der Wagen nur aufnehmen will. Des Abends gibt es Spiel und Tanz, und des Morgens beginnt die schwere Arbeit des Narasessens von neuem. Später wird davon Vorrat eingelegt für die Zeit der Not. Der Inhalt der Früchte wird in einen Topf geworfen und eingeſocht. Den halbflüssigen Brei gießt man durch ein aus Gras grob zusammengeſchodenes Körbchen, welches die Samen zurückhält, während das Aus auf dem Sande zu einem flüssigen Kuchen auseinander läuft und dort von der Sonne völlig getrocknet wird. Diesen Kuchen ſonſt wie die Samen heben die Topnars auf für ſpättere Zeit, wo es keine frischen Naras mehr gibt. Der Naraskuchen bildet dann mit Waſſer aufgegöcht eine äußerst nahrhafte Suppe; die Samen überſtehen noch das Fleisch an Nährwert. Der Genuß des frischen Fleisches der Naras hat bei denjenigen, welche nicht daran gewöhnt ſind, höchſt unangenehme Folgen, denn er verurſacht ein entſetzliches Brennen im Waſtdarm. Die Wurzel der Pflanze iſt ſehr bitter und wird als Arzneimittel verwendet. Die Topnars und ebenſo die Händler und Miſſionäre behaupten auch, daß der aus der reifen Frucht ausſtrömende Duft auf Milch die gleiche Wirkung habe wie Kälberlab. Marloth hat indeſſen durch Verſuche ſeſtſtellen können, daß dies eine Fabel iſt. Das Fleisch freilich, ob friſch oder getrocknet, ſowie der Saft der völlig reifen Frucht beſitzen allerdings die Eigenſchaft, wenn ſie in Milch geſen werden, dieſe zum Gerinnen zu bringen. Wird der Saft vorher geſocht, ſo verliert er ſeine Wirkſamkeit. Der Stoff, welcher das Gerinnen bewirkt, hat

mit dem Bitterstoffe, den die Pflanze enthält, sowie mit dem das Aroma der Frucht bedingenden Stoffe nichts zu thun, er ist in 60prozentigem Alkohol löslich und unterscheidet sich daher wesentlich von den Enzymen. Maclothy konnte feststellen, daß der Saft bei 35° in 40 Minuten 1600 Teile Milch zum Gerinnen bringt. D.

**Die Binnenmolluskenfauna von Neu-Guinea.** Schon frühzeitig sind papuanische Konchilien in europäische Sammlungen gelangt, und besonders die Entdeckungsfahrten im Anfang dieses Jahrhunderts haben die Zahl derselben bedeutend erhöht, allein fast alle Fundortsangaben führen zum westlichen Teil, zur Halbinsel Bonin. Von hier und von den gewöhnlich zu Neu-Guinea gerechneten Inselgruppen Aru, Key, Waigai stammen die meisten Neu-Guinea-Mollusken; jenseits der Landenge zwischen der Celebinkai und der Harauhalbinsel fehlen an der Nordküste Fundorte vollständig, die Fauna an der Südküste wurde erst neuerdings durch mehrere von Australien ausgegangene Expeditionen und besonders durch die Forschungen des Italiens d'Albertis am Fly-River teilweise bekannt. Es wird sich dies bald ändern, denn der Besitzergreifung eines großen Teiles Neu-Guineas durch Deutschland wird hoffentlich bald auch eine weitere Erforschung des Landes folgen. Die bis jetzt bekannten Binnenmollusken Neu-Guineas und den oben erwähnten anliegenden Inseln behandelt Tapparone-Canefri in einem Werk, dessen Bekanntschaft der deutsche Malakozoologe Robert in dankenswerter Weise vermittelt, indem er eine Liste der aufgestellten Arten und eine Uebersicht über ihre Verteilung auf die verschiedenen Fundorte, sowie über die zoogeographischen Beziehungen der einzelnen Lokalfaunen gibt. Tapparone zählt 306 Arten von Neu-Guinea, hierzu kommen in einem ersten Nachtrag dreißig weitere, ferner ein paar von Bruyn, A. B. Meyer und James gesammelte Arten und als erster Beitrag zur Fauna des deutschen Gebietes die Publikation von sieben von McLoudge-Macloy gesammelten Mollusken, von denen vier von der Macloyküste stammen. Außer den Melanien treten uns als besonders charakteristisch für Neu-Guinea entgegen die große Zahl echter Felices, die zwar in zahlreiche Gruppen verteilt sind, aber doch unvertrennbar zusammengehören. Derselben Untergattungen reichen über die Mollusken bis nach Minassassa, der nördlichsten Halbinsel von Celebes und nach der anderen Seite über den neurländischen Archipel und die Salomonsinseln bis zu den Neuen Hebriden.

Da, wie oben erwähnt, die bedeutende Mehrzahl der Neu-Guinea-Mollusken von dessen Westhälfte stammt, so überwiegen vorläufig die seither als molluskisch bezeichneten Gattungen, indem die einzelnen Lokalfaunen auf eine mehr oder minder ausgeprägte Verbindung mit den Mollusken hinweisen; aber von der Fauna der Gesamtinsel ist noch zu wenig bekannt, um daraus Schlüsse zu ziehen. Die Fauna der Südküste, wie sie durch die Forschungen am Fly-River und auf der Yule-Insel bekannt wurde, zeigt im Vergleich zur Fauna der Westhälfte der Insel durchgehends spezifische Verschiedenheit, aber ähnlichen Gesamtcharakter und beweist so vielmehr, daß Neu-Guinea, was die Mollusken anbelangt, unbedingt als eigenes Entwicklungszentrum angesehen werden muß.

Auf den Suifiaiden — um, Robert folgend, noch die Molluskenfauna der Neu-Guinea nächst benachbarten Inseln zu erwähnen — sind die molluskischen Gruppen auf eine einzige Chloritis reduziert. Dafür herrschen die edsten Geotrochus, die Charaktergruppe Melanien etc. Die Molluskenfauna Neu-Zeelands und Neu-Schwedens zeigt eine Verwandtschaft einerseits mit den Admicalitätsinseln, andererseits mit den Salomonsinseln. Die molluskischen Gattungen sind noch vertreten und sprechen mitamt dem Fehlen der anderen Gattungen dafür, daß die neurländische Inselgruppe noch der papuanischen Provinz zuzurechnen ist. Die Fauna der Salomonsinseln zeigt ein ganz anderes Gepräge: mit zwei Chloritis klingt die Molluskenfauna aus, aber die nach Westen nur schwach vertretenen Geotrochus und Trochomorpha finden sich in zahlreichen

Arten und eine ganze Reihe Gattungen, bekannt von den Pittinseln, Neu-Caledonien und Neu-Seeland, tritt hier auf. Einige zoogeographische Kästel, wie das Erscheinen einer philippinischen Gattung, werden in einer genaueren Erforschung der Insel wohl noch ihre Lösung finden. — p.

**Ein Ei des großen Alk** wurde am 13. Dezember in London in Gegenwart vieler Ornithologen in dem Stevensschen Auktionslotat versteigert. Ehe das Ei ausbezogen wurde, machte Stevens darauf aufmerksam, daß er im Jahr 1880 zwei Eier des seltsamen Vogels versteigert habe, welche, trotzdem sie zerbrochen waren, 100, bezw. 102 Guineen erzielt hätten. Von allen Alken bekannten sich, soviel man wisse, 25 in Mäusen, 41 in Privatammungen und von den 66 überhaupt bekannten 43 außerhalb Großbritanniens. Das Ei wurde schließlich für 160 Guineen zugekauft. D.

**Die Ursache der Hahnenfieberigkeit.** Mit Hahnenfieberigkeit bezeichnet man bekanntlich das Auftreten des männlichen Federkleides bei weiblichen Vögeln. Besonders bei Hühnerwägeln sind solche Fälle öfters beobachtet, leider aber nur selten anatomisch untersucht worden. Auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden zeigte Korschelt eine hahnenfieberige Ente vor, welche 16 Jahre alt geworden war, bis zum 12. Jahre Eier gelegt und gebrütet hatte. Mit dem Ausföhren des Eierlegens wurde das Federkleid in der Färbung und dem Auftreten der Aingelfedern am Schwanz dem eines Erpels ähnlich; auch versuchte das Tier fortan in der Art eines Männchens sich zu begatten. Die Untersuchung ergab eine bindegewebige Degeneration des stark verkalkten Ovariums. Die Hahnenfieberigkeit erweist sich somit, wie dies in der Diskussion von mehreren Seiten bestätigt wurde, als eine Folge der Sterilität, sei es, daß diese als natürliche Begleiterin des Alters oder durch Erkrankung der Geschlechtssteile eintritt, wie es Stöcker bei einer hahnenfieberigen Henne fand, deren Ovarium ein Sarkom enthielt. Dieser Nachweis, zusammengehalten mit der bekannten und neuerdings von Giarb besonders auch an Krebsen beobachteten Thatfache, daß bei Wirbel- und wirbellosen Tieren infolge der Kastration sekundäre männliche Charaktere nicht zur Ausbildung gelangen und das Tier in seinem äußeren Habitus in das entgegengesetzte Geschlecht umschlägt, erinnert an die Hypothese Darwins, wonach in jedem Geschlecht die sekundären Charaktere des anderen Geschlechtes latent vorhanden sind und unter Umständen zur Entwicklung gelangen können. — p.

**Wirkung des Wassers auf Blutkörperchen.** Der Pariser Histologe Matthias Duval suchte kürzlich in einer Vorlesung in der medizinischen Fakultät in Paris die auflösende Wirkung des Wassers auf Blutkörperchen durch ein schlagendes Beispiel darzuthun und erzählte folgende Anekdote. Er machte unlängst embryologische Studien und opferte für dieselben eine Anzahl von Haisinnen. Aber obwohl er nur die Gebärmutter derselben benutzte, so ging doch der Rest des Körpers nicht verloren: sein Garçon de laboratoire vermehrte ihn für ein feines Mittagsgesot. Leider verließ das Chloroform, mit welchem die Tiere getötet worden waren, dem Fleisch einen unangenehmen Geschmack, und um diesen zu vermeiden, erlarm der geistvolle Diener einen Ausweg, er trankte die Haisinnen, indem er sie mit dem Kopf ins Wasser steckte, bis der Tod erfolgt war. Sehr erlarmt war nun Matthias Duval, als er an einem schönen Morgen bemerkte, daß in seinen Präparaten der Placenta trotz aller Vorsicht die Blutkörperchen völlig aufgelöst waren; er vermochte die mütterlichen Gefäße von denen des Embryos nicht mehr zu unterscheiden, denn die Unterscheidung beruht ja bekanntlich auf der Anwesenheit eines Kerns in den Fötalblutkörperchen, während die mütterlichen kernlos sind. Die Sache klärte sich auf, als der Professor die Behandlung erfuhr, welche die Tiere durch seinen Diener erlitten hatten. Beim Ertrinken wird nämlich von den Lungentapillaren eine große Menge Wasser in sehr kurzer Zeit absorbiert, und die Anwesenheit dieses Wassers im Blut genügt, um die Blutkörperchen aufzulösen. Paris. A. Katoj.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Deutsche Expeditionen in Kamerun.** Die Mitglieder der von der Reichsregierung nach Kamerun entsandten Expeditionen sind an ihren Bestimmungsorten bereits eingetroffen. Lieutenant Rumb landete mit seinen Begleitern am 30. September in Kamerun und kam am 5. Oktober in Groß-Batanga an, wo die wissenschaftliche Station zunächst errichtet worden ist. Es verlautet, daß die Herren Rumb und Tappenbeck auf der Stelle einen Versuch unternommen haben, in das dort so durchwegs unbekannte Innere vorzudringen, doch sollen unpassierbare Urwälder ihrem Vorhaben bald ein Ziel gesetzt haben.

Von Seiten des Zoologen und des Botanikers sind bereits Sammlungen angelegt worden, deren Konserrierung freilich in der eben herrschenden Regenzeit mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist. Immerhin sind die ersten Sendungen bereits unterwegs und ausführliche Berichte stehen in Aussicht. Die Arztfrage ist noch unerledigt. Mit dem als trefflichen Mediziner bekannten Dr. Menje, welcher drei Jahre in Dienste der Belgier am Kongo thätig war, sind Verhandlungen angeknüpft worden, doch haben sich dieselben leider zerfallen. Es will eben kein bereits erprobter, im Besitz eines Namens befindlicher Arzt sich gern auf lange Zeit nach Kamerun verbannen, wo ihm dem Anschein nach eine Ueberlast nicht sehr lohnender praktischer Thätigkeit zufallen muß, während zu wissenschaftlichen Studien kaum viel Muße bleiben dürfte.

Auch Dr. Zinigrass ist mit dem ihn begleitenden bayrischen Lieutenant Jenner bereits an seinen Bestimmungsort gelangt. Er hat denselben am 30. Oktober erreicht.

In der Zwischenzeit hat die Reichsregierung sich auch entschlossen, die wissenschaftliche Erschließung der deutschen Besitzungen an der Goldküste in die Hand zu nehmen. Stabsarzt Dr. Ludwig Wolf, welcher seiner Zeit zur Kassai-Expedition des Lieutenants Wissmann gehört hat und seitdem im sächsischen Sanitätskorps thätig war, ist engagiert und ihm der Hauptmann von François, welcher schon am Kongo und Kassai sein Begleiter war, beigegeben worden. Beide Herren sollen demnächst nach dem Togo-Lande aufbrechen und in das Innere desselben eindringen.

Das Auswärtige Amt hat sich entschlossen, nicht nur die Berichte der genannten Expeditionen, sondern auch das Wichtigste von den aus den anderen afrikanischen Schutzgebieten eingehenden Nachrichten in einer besonderen Zeitschrift dem Publikum zugänglich zu machen. M.

**Im Zoologischen Garten zu München** wird in diesem Jahr der Bau eines naturhistorischen Museums für die Provinz Westfalen in Angriff genommen werden.

**Im King's College (London)** ist eine Professur für Bakteriologie, die erste in England, errichtet und dem Dr. Crookshank übertragen worden. Zugleich wurde ein Laboratorium eingerichtet, wozu Crookshank selber 1000 Pfund Sterling beigeleitet hat. (Athenäum.)

Die Schöpfung von **Provinzialmuseen in Ostböhmen** schreitet rüstig vorwärts. Dem vom Museum zu Múlnitz gegebenen Beispiel ist man in Jenisek gefolgt, und andere Städte werden sich gleichfalls anschließen. Das Museum in Múlnitz hat jetzt 4000 Pflanzeneremplare, 2000 Tiere und 1500 Mineralien. Die anthropologische Abteilung hat zahlreiche Modelle von Sitten und Säufern der russischen und eingeborenen Bevölkerung. Die archäologische Sammlung enthält 218 Werkzeuge aus der Steinzeit, 1260 aus der Bronzezeit und 1850 aus der Eisenzeit. Ein Katalog gibt über alle Schätze des Museums Auskunft. Im letzten Jahre wurde dasselbe von 8000 Personen besucht (Nature). M.—s.

**Zu dem Herbarium graecum normale** von Th. v. Helldreich, Direktor des Botanischen Gartens in Athen,

welches einen wertvollen Bestandteil der angesehensten Herbarien bildet, will der Autor eine neue Serie liefern, bei der es sich vorzugsweise um sogenannte kritische und neue Arten Griechenlands handelt. Die neue Serie beginnt mit Nr. 813. Jeder Centurie folgt ein Bulletin beigegeben werden, welches kritische Bemerkungen über die ausgegebenen Pflanzen enthält. Subskriptionen nimmt Herr Dr. C. v. Halácsy in Wien VII, Schrantgasse 1, entgegen. Der Preis einer Centurie beträgt 30 Franc oder 24 Mark. M.—s.

**Holzpräparate.** Zum Studium der Hölzer eignen sich in vorzüglicher Weise die schönen und instruktiven Schnitte, welche der Modellstecher der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, M. Michel, herstellt. Die Schnitte sind außerordentlich dünn, dabei von ansehnlicher Größe (Querschnitte von 8 cm und mehr Durchmesser!) und lassen die charakteristischste Verteilung der Elemente des Holzkörpers klar hervortreten. Wir kennen die Herstellungsweise dieser Schnitte nicht, man muß sie aber als ganz bedeutende Leistungen bezeichnen und betrachtet staunend den Streifen eines Querschnitts eines Buchenstammes von 44 cm Länge und 3 cm Breite von vollkommener Gleichmäßigkeit der Stärke. Michel klebt die Schnitte über Papierauschnitte, so daß sie, gegen das Licht gehalten, mit bloßem Auge oder mittels der Lupe betrachtet werden können. Haltbarer sind die zwischen zwei Glasplatten eingeschlossenen Schnitte. Die Presse sind sehr mächtig. Nachdem die Eberswalder Forstakademie eine Sammlung von Quers-, Längs- und Tangentialschnitten des Holzes der einheimischen Bäume erhalten hatte, stellte Michel eine ähnliche Sammlung finnländischer Gehölze dar und erhielt für dieselbe auf der Landesausstellung in Nyborg den zweiten Preis. Auf Veranlassung von Professor Magnus in Berlin stellte Michel Johann Eberswalder und finnländische Hölzer zusammen, um die Wachstumsverhältnisse vergleichen zu können. Man sieht bei vielen Hölzern, namentlich bei Erle, Linde, Haselnuß, Tanne, Tanne, daß die Jahresringe im Norden schmaler werden, während bei Nadeln und Sommeriche kaum ein Unterschied wahrnehmbar ist und bei Eiche und Kiefer das Umgekehrte eintritt. Auch von zahlreichen tropischen Gewächsen gelang es Michel, entsprechende Schnitte herzustellen, und sehr instruktiv ist eine Sammlung pathologischer Objekte, wie die Blutausgallen, Birnen- und Kirschkrebs etc. Diese Holzchnitte sind jedem Liebhaber und namentlich Lehranstalten angelegentlich zu empfehlen. D.

Die **Schmetterlingsammlung** des verstorbenen Hofporträtmalers Max Müllert ist für den Preis von 19 000 M. durch einen Händler für einen Privatmann gekauft worden. Bekanntlich sticht diese Sammlung, an welcher der Verstorbene über 40 Jahre lang eifrigst gesammelt hat, einzig und unerreicht da, besonders in der Zusammenstellung lokaler und individueller Farben- und Größenunterschiede der einzelnen Arten. Der Verstorbene stand seit einigen Jahren mit dem Ministerium wegen Verkauf seiner Sammlung in Unterhandlung, welche durch die Erben fortgesetzt wurde. Es wurden den letzteren 15 000 M. geboten, und so ging denn die für die Wissenschaft unschätzbare Sammlung leider in Privatbesitz über. A. B.

Eine **große Käfersammlung** ist durch Kauf in den Besitz des Dr. med. Richter in Berlin übergegangen. Dieselbe enthält etwa 60 000 Arten Europäer und Exoten in ungefähr 500 000 Exemplaren und ist das Ergebnis unermüdlichen Sammelstrebens des Magistratssekretärs Dr. Viktor Plafon und des österreichischen Ministerialrates Dr. Adolf v. Plafon in Wien. M.—s.

Der bekannte **Pflanzenkundler, P. Sintenis**, Apotheker in Ruppberg in Schlesien, will im Frühjahr



und Sommer 1888 im westlichen Armenien botanische Studien machen. Er hofft 5—600 Arten zusammenbringen. M—s.

Der frühere Pförtner des Physiologischen Instituts in Berlin, E. König, welcher seit längerer Zeit die Kommission mehrerer großer Firmen befaßt, hat in der Dorotheenstraße im Hause der neuen Markthalle ein Mikro-

skopisches Institut eröffnet, in welchem alle zur Mikroskopie und bakteriologischen Untersuchung nötigen Instrumente und Apparate, sowie Mikroskope der bewährtesten Firmen (Zeiß, Hartnack, Seitz &c.) zur Ansicht und zum Kauf ausgestellt sind. Die Einrichtung ist sehr bequem, da sie den raschen Vergleich verschiedener Systeme ermöglicht. M—s.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

In Plewlie und Prinpolie in Bosnien sind am 16. und 17. Dezember wiederholt Erdstöße in süd-nördlicher Richtung verspürt worden. Namentlich fanden in der Nacht zum 17. um 12 Uhr 50 Minuten zwei starke Erdstöße statt.

In Werny, wo im Sommer das schreckliche Erdbeben die Stadt zerstörte, fanden vom 18. bis zum 23. Dezember alltägliche unterirdische Erschütterungen statt, die von Getöse begleitet waren. In der Nacht auf den 27. v. M. erfolgte eine heftige Erschütterung.

Am 19. Dezember zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags wurde in Genf ein Erdstoß beobachtet.

Am 22. Dezember war in Innsbruck ein schwaches Erdbeben bemerkbar.

Am 27. Dezember erfolgte nachmittags 3 Uhr 27 Minuten in Innsbruck eine heftigere Erdererschütterung, begleitet von unterirdischem lebhaften Rollen, ähnlich dem eines Bahnzugs. Leichtere Gegenstände schwankten, Fenster klirrten. Die Richtung des Stoßes war von Ost nach West. Der Erdstoß wurde auch in Hall verspürt.

Im Dezember wurden in New-Bedford, Massachusetts, und der Nachbarschaft dieser Stadt leichte Erdstöße verspürt.

Am 11. Januar morgens wurden in verschiedenen Bezirken von Ontario und Quebec heftige Erdstöße verspürt. Nach den bis jetzt vorliegenden Nachrichten ist ein wesentlicher Schaden nicht hervorgerufen worden. Et.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

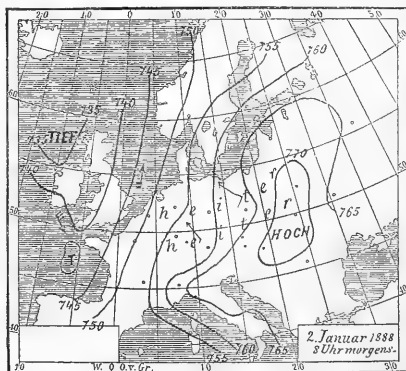
Monat Januar 1888.

Der Monat Januar ist charakterisiert durch kaltes, veränderliches Wetter mit schwachen Luftbewegungen und geringen Niederschlägen. Hervorzuheben sind die mit Verkehrstörungen verbundenen Schneeverwehungen in den östlichen Gebietsteilen und die Ueber-schneemungen in der Gegend von Malaga.

Die ungewöhnlich strenge Kälte, welche schon in den letzten Tagen des Dezembers geherrscht hatte, dauerte in

nach Italien, nach Osten hin nimmt die Kälte sehr rasch zu, in Altkirch steht das Thermometer auf  $-8^{\circ}$ , in Wiesbaden auf  $-15^{\circ}$ , in Bamberg auf  $-20^{\circ}$ , in München auf  $-24^{\circ}$ , ein zweites intensiveres Kältemaximum liegt bei Lemberg, wo die Temperatur bis auf  $31\frac{1}{2}^{\circ}$  unter Null gesunken ist.

Wie bereits im Berichte des vorigen Monats erwähnt, lag über Nord- und Mitteleuropa eine fast ununterbrochene Schneedecke, welche der Erhaltung strenger Winterfälle durchaus günstig ist. In den östlichen Gebietsteilen





tausende geschägt. Meilenweit war die Landschaft ein einziges Bild furchtbarer Zerstörung.

Nach verschiedenen Wandlungen, die sich über Westeuropa vollzogen, erlitt die Wetterlage eine für unsere Gegenden wichtige Veränderung, indem am 6. und 7. über Nordwest- und Nordeuropa sich eine umfangreiche Depression ausbildete, welche der oceanischen Luftströmung wieder freien Zutritt zu unserem Kontinente gestattete. Am 5. verlief die Frostgrenze von Utrecht nach der Südgrenze von Frankreich, am 6. von der Odermündung nach dem Bodensee, am 7. von Königsberg nach München, und am 8. morgens war ganz Deutschland frostfrei. Dagegen dauerte im Osten die strenge Kälte noch fort; das Temperaturminimum betrug am 5. in Lemberg — 22°, in Krasau — 26°, am 6. in Krasau — 22°, in Hermannstadt — 25°, am 7. und 8. in Hermannstadt — 23°.

Ein barometrisches Maximum, welches am 7. zuerst über Südwesteuropa erschienen war, wanderte langsam nordwärts fort und erhielt sich etwa bis zum 15. mit der ungenügsamen Höhe von über 780 mm in der Nähe der britischen Inseln, über Deutschland schwache nördliche bis westliche Winde bei vorwiegend trüber, nebeliger Witterung, und leichte Niederschläge bedingend. Bis zum 12. erhielt sich die Temperatur noch über dem Normalmaße und über dem Gefrierpunkte, dann aber erfolgte rasche Abnahme derselben, so daß bereits am 13. ganz Deutschland vom Frostgebiete aufgenommen war, welches sich am 15. und 16. rasch über Frankreich ausbreitete.

Am 15. hatte sich das Maximum nach Skandinavien verlegt, wodurch über Centraleuropa schwache nordöstliche und östliche Luftströmung vorherrschend und Zunahme des

Frostes bei ziemlich heiterem oder nebligem Wetter bedingt wurde. Am 17. lag die Morgentemperatur im deutschen Binnenlande 2–7½° unter dem Normalmaße und 4–11° unter dem Gefrierpunkte; in Hermannstadt sank die Temperatur auf — 22°C. in Bamberg auf — 12°C.

Indessen war das Maximum im Norden wenig stationär, am 18. lag dasselbe über Schottland und wanderte von dort aus südwärts, so daß es am 22. über Spanien lagerte. Dabei kamen südliche bis westliche Winde zur Herrschaft, unter deren Einfluß die Temperatur bei trüber Witterung mit Niederschlägen sich wieder über den Gefrierpunkt erhob; am 22. wurde ganz Deutschland wieder frostfrei.

Dieser Zustand war jedoch nur vorübergehend: das barometrische Maximum wanderte in den folgenden Tagen wieder nordwärts nach Großbritannien, während der europäischen Kontinent von tiefen Depressionen von Nordwest nach Südost durchzogen wurde. Unter dem Einflusse ziemlich lebhafter nordwestlicher Winde bei veränderlichem Wetter mit häufigen und ausgebreiteten Niederschlägen ging die Temperatur wieder erheblich herab, am 28. herrschte in ganz Deutschland, sowie über der Nordosthälfte von Frankreich wieder Frost, welcher sich bis zum Monatschlusse erheblich steigerte. Am 31. Januar morgens, als ein Maximum von unter 740 mm an der ostöstlichen Küste lag, meldeten Münster i. W. — 17°, Bamberg — 18°, Clermont — 15°; der Frost war weit über Oberitalien hinaus südwärts vorgegangen.

Bemerkenswert sind schließlich die von argen Verwüstungen begleiteten Schneestürme in den nordwestlichen Gebietsstücken Nordamerikas.

Hamburg.

Dr. W. A. van Bebbber.

**Seltene Naturerscheinung.** Am Montag, den 19. Dezember, raste durch die ganze Nordostschweiz ein fürchterlicher Schneesturm. Tief und schwer gingen die schwarzen Wolken, ungeheure Schneemassen durch die Lüfte wirbelnd. Im Thurgau entwickelte sich inmitten des Schneegestöbers ein förmliches Gewitter mit Blitz und Donner. In Sulgen schlug der Blitz in den Kirchturm und entzündete denselben. Nur mit großer Mühe gelang es, den Brand zu lokalisieren und die Glocken zu retten. Gewiß eine Seltenheit in dieser Jahreszeit.

Winterthur.

H. Keller.

**Bei hellem Tage gesehenes Meteor.** An mehreren Orten eines 30 Meilen langen Landstriches von Abbazia und Giume durch Krain und Kärnten bis nach Steiermark wurde am 23. Oktober 1887, nachmittags 4 Uhr 20 Minuten (die Angaben variieren zwischen 4,16 und 4,30) ein mehrere Sekunden dauerndes hell leuchtendes Meteor gesehen. Der eine Beobachter gibt ihm die Größe des Vollmondes, der andere die einer Manneshand; nach allen aber hatte es einen blendend feurigen Glanz, bewegte sich anfänglich geradlinig und dann zickzackförmig, so daß es den Eindruck einer fliegenden Möwe machte, verschwand unter Funkenprühen und hinterließ einen silberfellen, anfangs glänzenden Schweif von der Form einer Kornähre, 2 m scheinbarer Länge und 20 cm Breite (die Manneshandangabe), der allmählich das Aussehen einer Federwolke annahm und trotz Tageshelle noch 40 Minuten sichtbar blieb. Nur ein Beobachter, Professor Mohorovic in Buccari (bei Fiume), spricht von einer Detonation, die er einem fernem Kanonenschuß vergleicht. Die Richtung wird natürlich sehr verschieden angegeben, bei Jz in Steiermark ging es am südlichen Himmel senkrecht herab, bei Klagenfurt zog es 25° über dem südlichen Horizont von West nach Ost, bei Laibach würde die schwach geneigte Bahn den Horizont in Ostnordost getroffen haben, bei Buccari soll es vom tiefen Westen über das Zenith nach Osten gegangen und dort in 30° verschwunden sein. R.

**St. Elmsfeuer am menschlichen Körper.** Kapitän Bedmann war, wie sein Schiffsjournal berichtet, mit seiner Barke „Matthias“ am 20. September 1886 in 38,8° n. Br. und 60,3° w. L. von Greenwich, als um 8 Uhr abends

ein Gewitter von West mit starken Blitzen heranzog, die Luft mit schwefeligen Gerüchen erfüllte und so mit Electricität schwängerte, daß auch um Mitternacht zwei harte Gewitter aus West und Südwest entstanden; die Toppen waren mit St. Elmsfeuer bedeckt, das auch aus den Barispiken des Kapitäns strömte, was er noch nie erlebt hatte.

Viel stärker noch war die Erscheinung auf der 3100 m hohen meteorologischen Station auf dem Sonnenblick am 9. September 1887, beobachtet von A. v. Dermayer, Roth und Rogacher. Nachdem den Tag über Regen und Nebel geherrscht, trat abends 8 Uhr bei 2° Kälte starkes Schneegestöber ein. Als die Herren zur Wetterbeobachtung aus dem Hause traten, sahen sie trotz ihres Lampenlichtes am Turme ein helles Leuchten; beim Nähertreten war es der große Blitzausläufer auf dem Maste hinter dem Turme, der in seiner ganzen Länge von der Spitze bis zur Befestigungsstelle mit weißlichem Lichte bedeckt war. Auch die Spitzen des Anemometers, der kleine Blitzausläufer, die Enden einer Leiter, die Ranten der Schornsteinbedeckung, ja selbst Steinfanten, alles war mit leuchtenden Punkten besetzt; auch hörten die Beobachter überall ein leises Rauschen. Als sie auf das Nordwestplateau kamen, begannen die Hüte, die Haare der Leute, die Haare der Ledentstoffe mit schwachem Flischen zu leuchten. Auf den meisten Fingern der in die Höhe gestreckten gespreizten Hände sahen auf kleinem leuchtenden Stielchen leuchtende Büschel von 2,5 cm Länge und 60 bis 80° Strahlenwinkel, während die Hüte und Haare dunkel wurden. Beim Senken der Hände wurden die Strahlenwinkel kleiner und die Büschel weniger fadenreich, nach völligem Niederlassen der Hände schwand an ihnen das Licht, während die Hüte wieder leuchteten. Auch die Fingerbüschel hatten das Knistern und brachten ein pridelndes Gefühl hervor. Da die Büschelercheinung mit der am positiven Pole einer Influenzmaschine gleich war, so mußte die influenzierende Luft negativ geladen sein, während man einige Tage vorher mit einem Elektrostrop trotz dichten feuchten Nebels starke positive Electricität nachgewiesen hatte. Roth, der schon manche St. Elmsfeuer gesehen, erklärte dieses für das stärkste der von ihm beobachteten. Leider dauerte die Erscheinung nur kurze Zeit; als der Südwest die Herrschaft gewann, war sie verschwunden. R.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im März 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> Saturn in Konjunktion mit Stern 9.5 <sup>m</sup>			1
3		12 <sup>h</sup> 4 Algol	12 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> E. h. } 49 Libræ 13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> A. d. } 5 1/2		3
4	☾				4
5		7 <sup>h</sup> 7 U Cephei	14 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> E. h. } BAC 6098 16 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> A. d. } 6	5
6		9 <sup>h</sup> 2 Algol	9 <sup>h</sup> 9 S Cancri	14 <sup>h</sup> 0 δ Libræ	6
7		15 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> } ☿ ● I 18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> }		14 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> } ☿ ● III 16 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> }	7
9		16 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> ☿ II E	17 <sup>h</sup> 0 U Coronæ		9
10		7 <sup>h</sup> 4 U Cephei	15 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi		10
12	☉				12
13		13 <sup>h</sup> 6 δ Libræ			13
15		7 <sup>h</sup> 0 U Cephei	16 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> ☿ I E	15
16		12 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> } ☿ ● I 14 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> }	14 <sup>h</sup> 7 U Coronæ	16
18		7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. } BAC 1351 8 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. h. } 6 1/2	8 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> E. d. } 63 Tauri 8 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> A. h. } 6	13 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> } ☿ ● II 16 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> }	18
20	☿	6 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> E. d. } χ <sup>3</sup> Orionis 7 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> A. h. } 6	6 <sup>h</sup> 7 U Cephei	11 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> E. d. } 68 Orionis 12 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> A. h. } 6	20
21		13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi		13 <sup>h</sup> 1 δ Libræ	21
22		8 <sup>h</sup> 7 λ Tauri	13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> E. d. } BAC 2683 14 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> A. h. } 6	17 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	22
23		12 <sup>h</sup> 4 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> } ☿ ● I 16 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> }	17 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> ☿ I E	23
24		14 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> ☿ III A	16 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> Mars in Konjunktion mit Stern 9.5 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> Mars in Konjunktion mit Stern 9.5 <sup>m</sup>	24
25		6 <sup>h</sup> 3 U Cephei	9 <sup>h</sup> 1 S Cancri	16 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> } ☿ ● II 18 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> }	25
26		10 <sup>h</sup> 9 Algol	14 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi		26
27	☉ 11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	12 <sup>h</sup> 7 δ Libræ	18 <sup>h</sup> 2 U Cephei		27
28		8 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> E. h. } 80 Virginis 9 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> A. d. } 6			28
29		7 <sup>h</sup> 7 Algol			29
30		6 <sup>h</sup> 0 U Cephei	10 <sup>h</sup> 1 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> E. h. } γ Libræ 15 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> A. d. } 6	30
31		13 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> ☿ I E	14 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> ☿ III E	31

Merkur kommt am 3. in untere Konjunktion mit der Sonne. Er erreicht zwar schon am 30. seine größte westliche Ausweichung, wird aber doch dem bloßen Auge unsichtbar bleiben, da er sich bei seiner südlichen Deklination während der Morgendämmerung nur wenig über dem Horizont erhebt. Am 27. steht er sehr nahe bei Venus und kann dann mit kleinen Fernröhren leicht aufgefunden werden. Venus durchwandert die Sternbilder des Steinbocks und des Wassermanns. Sie geht anfangs um 5 1/2, zuletzt um 5 Uhr morgens auf. Mars im Sternbild der Jungfrau in der Nähe von Spica geht am 4. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Anfangs geht er um 10, zuletzt um 7 1/2 Uhr auf. Am 23. und 24. kommt Mars in Konjunktion mit Sternen von 9.5 Größe, welche vielleicht von ihm bedeckt werden. Jupiter bewegt sich sehr langsam im Sternbild des Skorpion und geht am 21. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Sein Ausgang erfolgt anfangs um 1 1/4, zuletzt um 11 1/4 Uhr nachts. Die beobachtbaren Verfinsterungen seiner Trabanten nehmen jetzt schon etwas zu. Zum Studium seiner Oberflächenbeschaffenheit ist seine sehr südliche Deklination (20 Grad) recht ungünstig. Saturn geht im Sternbild des Krebses am 30. von der rückläufigen in die rückläufige Bewegung über. Mit Anbruch der Nacht schon hoch über dem Horizont, ist er für den Liebhaber ein sehr bequemes Beobachtungsobjekt. Er geht anfangs um 5 1/4, zuletzt um 3 1/4 Uhr morgens unter. Uranus bewegt sich rückläufig nahe bei θ Virginis und ist schon mit einem kleinen Fernröhren zu sehen. Neptun befindet sich im Sternbild des Stiers etwa 5 Grad südlich von der Plejadengruppe.

Die Minima von Algol sind für unsere Breiten bis zum Juli die letzten beobachtbaren. Von U Cephei lassen sich keine vollständigen Bestimmungen des kleinsten Lichtes erhalten, sondern nur das zunehmende oder besonders am Ende des Monats nur das abnehmende Licht beobachten.

Dr. E. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Als Nachfolger von Professor Kirchhoff soll Professor Bolkmann in Graz für den Lehrstuhl der mathematischen Physik nach Berlin berufen werden, während Professor Rindt in Straßburg für Professor Helmholtz die Experimentalphysik übernehmen soll. Letzterer würde als Präsident der physikalisch-technischen Reichsanstalt nur noch theoretische Physik lehren.

Dr. Rohdtrusch, Professor der Experimentalphysik an der Universität Würzburg, ist an die Universität Straßburg berufen worden.

Dr. Chr. Querssen, Docent der Botanik an der Forstakademie in Gerswalde, hat die Professur der Botanik in Königsberg erhalten.

Professor Dr. Kalkowsky, Direktor des mineralogischen Museums in Jena, erhielt die Professur der Mineralogie und Geologie in Greifswald.

Professor C. F. W. Peters, Vorsteher des Chronometerobservatoriums der kaiserl. Marine und Lehrer an der Marineakademie in Kiel, wurde als Direktor der Sternwarte nach Königsberg berufen.

Oberlehrer Dr. Helm am Annen-Realgymnasium in Dresden ist zum außerordentlichen Professor der Mathematik und Physik an das Polytechnikum daselbst berufen worden.

Dr. Garre, Privatdozent für Bacteriologie an der medizinischen Fakultät in Basel wurde als Professor nach Tübingen berufen.

Dr. Franz, bisher Assistent am hygienischen Institut in Berlin, übernimmt die Leitung der bacteriologischen Arbeiten an der zoologischen Station in Neapel. Sein Nachfolger in Berlin ist Dr. Fränkel.

Professor August Kekulé in Bonn wurde zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Petersburg erwählt.

Dr. M. Möbius hat sich an der Universität zu Heidelberg für Botanik habilitiert.

Dr. Max Fleisch hat die Professur der Akademie an der Tierarzneischule in Bern niedergelegt.

Das durch den Abgang A. G. Mores erledigte Kuratorat der naturhistorischen Abteilung des Science and Art Museum in Dublin ist Dr. R. F. Scharff, bisherigem Assistenten daselbst, übertragen worden.

W. Baker, bisher in Rem, ist zum Kurator des botanischen Gartens in Oxford ernannt worden.

B. L. Galloway ist zum Assistenten an der mykologischen Abteilung des Department of Agriculture in Washington ernannt worden.

Dr. C. Lewis Sturtevant, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchstation in NewYork, legte am 1. Januar seine Stelle nieder. Sein Nachfolger ist Peter Collier, der sich durch ein Werk über den Sorghumzuder bekannt gemacht hat.

Harry Page Woodward, ältester Sohn Henry Woodwards, ist zum Regierungsgeologen für Westaustralien ernannt worden.

Pasteur erhielt von der Akademie der Wissenschaften in Turin den Großen Preis von 12000 Lire.

## Totenliste.

Glover, Thomas, tüchtiger Kenner und Sammler von Konchylien, starb, 92 Jahre alt, im August 1887 in Southport.

Humpidge, L. S., Professor der Chemie am University College in Aberystwyth (Wales), starb, 34 Jahre alt, am 30. November 1887.

Rudelka, Joseph, früher Professor der Physik, starb, 74 Jahre alt, im Dezember 1887 in Linz.

Lettsom, William G., Mineralog, starb am 14. Dezember in London.

Farre, Arthur, Zoolog und Anatom, Mitglied der Royal Society, starb, 77 Jahre alt, 17. Dezember 1887 in London.

Didson, Dr. Alexander, Professor der Botanik in Ebinburgh, starb, 51 Jahre alt, am 30. Dezember 1887. Er hat zahlreiche wertvolle Beiträge zur Morphologie der Pflanzen geliefert.

Graf Karl Dose, der letzte männliche Sprosse der älteren Linie dieses gräflichen Hauses, ein eifriger Förderer der Naturwissenschaften, dessen verstorbene Gemahlin, geborene Gräfin von Reichenbach-Lessonitz, sich durch ihre großartigen Stiftungen für verschiedene Universitäten zc. bekannt gemacht hat, starb in Baden-Baden am 26. Dezember, 73 Jahre alt.

Voßwell, John Thomas Irvine, lange Jahre Kurator der Botanischen Gesellschaft in London, Herausgeber der Botanik von Sowerby, starb am 31. Januar in Balmuto.

## Litterarische Rundschau.

**Fra Riemsen, Einleitung in das Studium der Chemie.** Autorisierte deutsche Ausgabe von Professor Dr. R. Seubert. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. 1887. Preis 6 M.

Von den zahlreichen Lehrbüchern der Chemie unterscheidet sich das vorliegende wesentlich durch die Behandlung des Stoffes, es nähert sich der berühmten Einleitung von A. W. Hofmann — ohne dieselbe, was wir unumwunden aussprechen wollen — zu erreichen. Keinenfalls Wert hat aber wieder den Vorzug vor dem Hofmann'schen, daß es das ganze Gebiet der anorganischen Chemie behandelt. Die befolgte Methode ist selbstverständlich vorherrschend induktiv, es werden verhältnismäßig wenige Thatsachen mitgeteilt, aber die Auswahl ist zweckmäßig getroffen, und an diesen Beispielen werden das Wesen und die Erscheinungsformen der chemischen Vorgänge glänzend erläutert. So wird eine sichere Grundlage geschaffen, auf welcher sich dann erfolgreich die theoretischen Anschauungen beschreiben lassen, die heutzutage maßgebend sind. Der Verfasser wollte die Darstellung wissenschaftlicher halten, als es in den meisten Lehrbüchern der Fall ist, und gleichwohl dem Schüler das Verständnis erleichtern. Man muß zugeben, daß dies Ziel erreicht ist. Der Lernende gelangt an der Hand des Buches zu einer wissenschaftlicheren Art des Denkens, und

das ist zunächst das Wichtigste. Die Kenntnis der Thatsachen kann dann leicht beliebig erweitert werden.

**Friedenau. Hammer.**  
**Lorsscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie.** 11. Auflage bearbeitet von Dr. Hovesstädt. Freiburg, Herder'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 4 M.

Das Lorsscheid'sche Lehrbuch hat so allgemein günstige Beurteilung erfahren und, wie die 11 vorliegenden Auflagen beweisen, so weite Verbreitung gefunden, daß es völlig unangebracht erscheint, etwas zu seinem Lobe zu sagen. Leider wurde der Verfasser seiner Thätigkeit bald nach Vollendung der 10. Auflage durch den Tod entziffen, und die Sorge für das Buch ging in andere Hände über. Nun muß man rühmend anerkennen, daß der Bearbeiter der neuen Auflage mit ebensolcher Pietät wie Sorgfalt und Eifer vorgegangen ist und mit Geschick die bessere Hand angelegt hat, wo es dessen bedurfte. Die neuesten Fortschritte der Chemie sind berücksichtigt, aber in durchaus zu billiger Weise hat sich der Bearbeiter hinsichtlich mancher Punkte wie der Thermochemie und des periodischen Systems Beschränkungen auferlegt. Wir glauben und hoffen, daß das bewährte Buch auch in den neuen Händen seinen alten Ruhm bewahren werde.

Friedenau.

Hammer.

**Biegele, Die Analyse des Wassers.** Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. Stuttgart, Ferd. Enke. 1887. Preis 3 M.

Der Verfasser gibt eine Besprechung der zur Wasseruntersuchung erforderlichen Reagentien und behandelt dann die Analyse des Wassers, wobei er die Methoden, welche sich praktisch bewährt haben, ausführlich beschreibt, aber auch der weniger wichtigen Untersuchungen gedenkt. Ein dritter Abschnitt behandelt ausführlich die bakteriologische Untersuchung des Wassers, und ein vierter die mikroskopische Untersuchung des Bodensatzes, wobei die am häufigsten vorkommenden Gebilde, Algen, Pilze, gewisse Tiere, Spinnfäden u. c. abgebildet werden. Der letzte Abschnitt gibt die Grundzüge zur Beurteilung des Trinkwassers und des für häusliche und gewerbliche Zwecke zu benutzenden Wassers. Die Arbeit ist recht geeignet, die weniger Geübten in den Gegenstand einzuführen; bei einer neuen Auflage würde der Verfasser den Wert seines Buches erhöhen, wenn er die notwendigsten Litteraturnachweise geben wollte.

Friedenau.

Dammer.

**W. Wilhelm Meyer, Die Lebensgeschichte der Gestirne** in Briefen an eine Freundin. Jena, Fr. Maukes Verlag (A. G. G. G.). 1887. Preis 4 M.

Der Verfasser hat zu seinen bisher publizierten populären Schriften eine neue hinzugefügt, welche dem Titel nach hauptsächlich für ein weibliches Publikum bestimmt ist. Schon früher sind astronomische Lehrbücher mit ähnlicher Bestimmung erschienen, unter denen als besonders hervorragende die klassische Schrift von H. W. Brandes: „Die vornehmsten Lehren der Astronomie deutlich dargestellt in Briefen an eine Freundin“ (Leipzig 1811) zu nennen ist. Dieses vorzügliche Buch, welches seiner Zeit einen großen Leserkreis fand, ist natürlich allmählich in mancher Beziehung veraltet, und es wäre nur zu loben, wenn nach seinem Vorbilde eine neuere Schrift erschiene, die auf den jetzigen Standpunkt der Astronomie Rücksicht nähme. Das vorliegende Buch würde in dieser Beziehung wertvoll sein, wenn der Verfasser es nicht passend gefunden hätte, zwischen seine populär wissenschaftlichen Auseinandersetzungen unglaubliche Fabeln zu streuen, die den guten Eindruck, welchen die hiervon abgesehen ganz geschickt geschriebene Schrift hervorrufen könnte, in bedauerlicher Weise abschwächen. Mit Vorliebe ist die Rede von „plantarischen Verhältnissen“ zwischen Gestirnen, für welche die Astronomen natürlich ein besonderes Interesse haben“, von „kiederlichem Lebenswandel einzelner Sterne“ und dergleichen; dazwischen finden sich zahlreiche geschmacklose Lobeserhebungen der Schönheit der Leierin, die zu der Frage anregen, in welchen Kreisen der Verfasser ein dankbares Publikum für seine Scherze zu finden erwartet? Unzweifelhaft nimmt die neue Schrift unter den bisher erschienenen des Verfassers den niedrigsten Rang ein.

Riel. C. F. W. Peters.

**J. Maurer, Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Größe im absoluten Maße.** (Sitzungsber. der k. pr. Akad. d. Wissenst. v. 17. Nov. 1887.) Auch separat, Verlag der Akademie.

Messende Versuche über den Betrag, welchen an Wärme der Erde bei unbedecktem Nachthimmel verloren geht, sind schon vielfach unternommen worden, doch handelte es sich dabei immer bloß um relative Bestimmungen, d. h. es wurde die Anzahl von Temperaturgraden ermittelt, um welche sich ein in einer besseren Nacht frei aufhängendes Thermometer von seiner Umgebung unterscheidet. Melloni fand 3,58°, Langley auf dem Mount Whitney 4,30°, allein wirklichen Wert konnten nur solche Messungen beanspruchen, bei welchen der Ausstrahlungsbetrag sich in Wärmeeinheiten, in Kalorien angeben ließ. Eine Reihe solcher Beobachtungen hat neuerdings Maurer, Abjunkt der meteorologischen Centralstation in Zürich, begonnen; der Apparat, dessen er sich bediente, ist kein völlig neuer,

sondern zu ähnlichem Zwecke bereits von Christiansen und F. Weber angewendet worden; die spezielle Anordnung dagegen und die Art der Berechnung sind dem Verfasser eigentümlich. Als kalorimetrisches Objekt diente eine flache Cylinderplatte von Kupfer, deren eine Fläche durch Lampenröhren möglichst strahlungsfähig gemacht war, und diese Platte wurde horizontal im Innern eines doppelwandigen Cylinders von verticaler Achse angebracht, für dessen Erhaltung auf konstanter Temperatur ein durchgehender Wasserstrom sorgte. Durch ein seitlich angebrachtes Loch mündete ein feines Thermometer in den Innenraum, während ein zweites die Temperatur der Wasserfüllung notierte. Der Deckel des vertical stehenden Cylinders ist in der Mitte mit einem Diaphragma versehen; nimmt man die Füllung weg, so kann man die verticale Strahlung gegen den Zenith messen, woraus sich dann die Gesamtstrahlung der Flächen-einheit ableiten läßt. Die Kupferplatte kann als Isothermfläche gelten; ihre Temperatur  $\theta$  sinkt beim Öffnen des Diaphragmas unter jene  $\theta_0$  der Wasserfüllung, und  $t$  Sekunden nach dem Öffnen gilt, den Fourierschen Formeln gemäß, die Gleichung:

$$\theta_0 - \theta = \frac{\sigma F}{hO} \left( 1 - 1 - \frac{hO}{Mc} t \right).$$

Hier ist  $O$  die Gesamtoberfläche,  $F$  die strahlende Fläche der kalorimetrischen Platte,  $h$  der „Koeffizient der Uebergangsleitung“,  $Mc$  die spezifische Wärme des Wassers (das Thermometergefäß mit eingerechnet)  $\sigma$  endlich die Intensität der Strahlung in zenithaler Richtung. Um hieraus  $\sigma F$  in bequemerer Form zu erhalten, entwickelt man die Exponentialfunktion in ihre bekannte Reihe und bricht beim dritten Gliede ab, so daß

$$1 - \frac{hO}{Mc} t = 1 - \frac{hO}{Mc} t + \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{hO}{Mc} \right)^2 t^2$$

wird, dann ist

$$\sigma F = \frac{hO(\theta_0 - \theta)}{\frac{hO}{Mc} t - \frac{1}{2} \cdot \frac{h^2 O^2}{M^2 c^2} t^2} = \frac{Mc(\theta_0 - \theta)}{t \left( 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{hO}{Mc} t \right)}.$$

Erinnert man sich endlich der Identität  $\frac{1}{1-\alpha} = 1 + \alpha + \dots$ , die nur für  $\alpha < 1$  gilt, so erhält man endlich, wie Maurer angibt,

$$\sigma F = \frac{Mc}{t} \left[ \theta_0 - \theta + (\theta_0 - \theta) \cdot \frac{hO}{Mc} t \right].$$

$\frac{hO}{Mc}$  ist der „Erkaltungskoeffizient“, der durch ein ziemlich einfaches Verfahren ermittelt wird. Wenn schließlich das Diaphragma von der Kalorimeterplatte, deren Radius  $R$ , um  $\delta$  entfernt ist, so berechnet sich die gesamte Wärmemenge  $\Sigma$ , welche bei freier horizontaler Expositur von der Flächeneinheit (1 qcm) in der Zeiteinheit (1<sup>m</sup>) in den Weltraum durch Strahlung abgegeben wird, wie folgt:

$$\Sigma = \sigma \cot^2 \frac{\varphi}{2}, \cot \varphi = \frac{\delta}{2R}.$$

Unter diesen Umständen fand Maurer  $\Sigma$  0,13 Kalorien groß, und das ist ungefähr der zehnte Teil des Strahlungsbetrages, den die Flächeneinheit bei normaler Bestrahlung und höherem Stande der Sonne von dieser in der Zeiteinheit empfängt.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**David Brauns, Einleitung in das Studium der Geologie.** Mit 12 Figuren im Text. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 5 M.

Das vorliegende Werk soll den angehenden Geologen und den Laien vor gewissen Dogmen warnen, welche in den meisten Lehrbüchern der Geologie als unumstößliche Wahrheiten hingestellt werden, während sie sich bei genauerer Prüfung schon längst als völlig unhaltbar erwiesen hätten. Besonders die Annahme eines glutflüssigen Erdkerns wird als auf irrigen Voraussetzungen beruhend zurückgewiesen. „Weber die kosmischen Verhältnisse, noch die Gestalt oder die sonstigen allgemeinen Eigenschaften

unseres Erdkörpers, namentlich auch nicht die Temperatur im Inneren desselben geben Beweismaterial dafür an die Hand, und ganz das Nämliche gilt von den Vulkanen, den Erdböden, den Schwankungen des Meerespiegels, von den Veränderungen der Klimate der Urzeit und von den Gebirgsbildungen.“ Der Verfasser nimmt nämlich, gestützt auf einige, nicht hinreichend vollständige Beobachtungsreihen, an, daß die Temperatur nach dem Erdinneren hin nicht stetig wachse, sondern vielmehr der Grad der Wärmezunahme sich gleichmäßig verringere, derart, daß in einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche (etwa bei 2250 m) eine Temperatur (ungefähr von 60° C.) eintritt, von welcher wesentliche Abweichungen weiter nach innen im allgemeinen nicht mehr vorkommen sollen. Hohe Temperaturen, wie sie die heißen Quellen und besonders die Vulkane zeigen, sollen, wie das schon Werner vor 100 Jahren annahm, nur auf einzelne Stellen in dem peripherischen Teil der Erde beschränkt sein und ihren Grund lediglich in chemischen Prozessen, z. B. in der Oxydation von Schwefelverbindungen (Schwefelkies) und größeren Ablagerungen von kohlenwasserstoffhaltigen Kohlen haben. Die Entstehung der Gebirge ist nach dem Verfasser wesentlich bedingt durch eine innere Quellung der sich umwandelnden Gesteinsmassen; der so entstehende Druck legt die Schichten in Falten und türmt sie zu hohen Bergen auf, veranlaßt aber auch hier und da ein gleichmäßiges Sinken des Meerespiegels und somit eine Hebung des Festlandes auf weite Erstreckung. Die klimatischen Schwankungen finden in totalen Umläufen ihre Erklärung; jedesmal, wenn höhere Gebirge entstanden, senkte sich die Temperatur; sobald dagegen die Gebirge durch irgend welche Vorgänge sich erniedrigten, hob sie sich aufs neue. Gegenüber diesen Ausführungen, welche kaum irgend etwas Neues enthalten, ist zu bemerken, daß ein exakter Beweis dafür, daß die Erde in ihrem Inneren eine konstante Eigennärme (von etwa 60° C.) besitzt, durchaus noch nicht erbracht ist. Auch sind chemische Prozesse von solcher Intensität und Ausdehnung, daß sie so gewaltige Lavamassen zu schmelzen imstande wären, wie sie von manchen der großen Vulkane geliefert werden, auf der Erde nicht bekannt und dürften schwerlich durch Oxydation von Schwefelverbindungen und leicht entzündbaren Kohlenlagen, selbst wenn sich diese wirklich in allen Vulkangebenden würden nachweisen lassen, entstehen können. Ebenso erklären sich die Entstehung der Gebirge und die Schwankungen des Niveaus von Land und Meer, solange nicht in exakter Weise dargelegt ist, daß die Erde keinen glühenden Kern besitzt, besser mit Siß und Heim aus der Verringerung des Volumens, welche unser Planet bei der allmählichen Abkühlung erleiden muß.

Straßburg i. E.

Prof. Dr. Büchling.

**Frank Schwarz, Die morphologische und chemische Zusammenfassung des Protoplasmas.** Breslau, Kern, 1887 (auch in Cohns Vorträgen zur Biologie der Pflanzen Bd. V). Preis 16 M.

In der vorliegenden Arbeit befreit Schwarz einen neuen Weg bei der mikroskopischen Untersuchung der pflanzlichen Proteingebilde. Er studiert dieselben in ihrem Verhalten zu verschiedenen Konzentration und verschiedener Art, eine Methode, die er die „der partiellen Lösung“ nennt. Die Methode ist gut und hat sich als brauchbar erwiesen, wenn schon die durch sie erhaltenen Resultate in mannigfacher Beziehung wirklich beweisende Kraft nicht besitzen. Schwarz hat sowohl das Cytoplasma wie den Zellkern und die Chlorophyllkörner untersucht und ist außer zu einer Reihe chemischer auch zu Resultaten gelangt, die über die morphologische Struktur dieser Körper einiges Licht verbreiten. Die chemische Unterscheidung der in den drei Gebilden enthaltenen Stoffe basiert auf ihrem Verhalten gegen verschiedene lösende Agentien; als solche verwendet F. Schwarz: Wasser, Neutralsalze, phosphorsaure Alkalien (besonders saures phosphorsaures Kali und Natrium), Kaliumwasser, ferner Alkali, freie Säuren (Essig-

säure, Salzsäure) und Metallsalze der verschiedenen Konzentrationsgrade, sowie die Pepsin- und Trypsinverdauung. Er gelangt dabei zu folgenden Resultaten: Das eiweißartige Stroma der Chlorophyllkörner besteht aus zwei Eiweißkörpern, dem Chloroplastin, welches das Fibrillengerüst (d. h. die Balken des von mir beschriebenen Plasmaschwammes) bildet und dem leicht löslichen Metakin, welches die zwischen den „Fibrillen“ liegende „Grundsubstanz“ bildet. Das Vorhandensein eines Plasmaschwammes als Umhüllung der Chlorophyllkörper hält auch Schwarz für „wahrscheinlich“. — Nur die Fibrillen enthalten den Chlorophyllfarbstoff in grüneinfärbten Vakuolen. Der Zellkern läßt folgende Substanzen erkennen. Erstlich das von der Kernfigur abstammende Chromatin (in Kugeln und Körnern) gleich den Nucleomikroformen Strasburgers, ferner das Pyrenin und Amphipyrenin, ersteres die Substanz des Kernkörperchens, letzteres die der Kernmembran bildend, endlich das Linin und Paralinin, die Stoffe der Kernfäden und der dazwischenliegenden Grundsubstanz. Im Cytoplasma unterscheidet Schwarz das Cytoplastin, die zähflüssige Grundsubstanz (unser Hyaloplasma) bildend, die gelöste Stoffe enthaltenden Vakuolen und die in Wasser und Cytoplasma unlöslichen Mikrofomen, welche Auflösung in nichts von der seither üblichen sich unterscheidet. Die alkalische Reaktion des Plasmas führt er auf alkalische Verbindungen der Alkalien mit Proteinkörpern zurück. Den Beschluß des Aufsatzes macht ein Kapitel, welches die bisher bekannt gewordenen Reaktionen und Eigenschaften der Proteinstoffe zusammenfaßt. Auf die Einzelheiten des Buches kann ebenso wenig wie auf die mannigfachen Differenzen des Autors und des Referenten an dieser Stelle eingegangen werden. Ich habe mich daher begnügt, eine kurze Inhaltsübersicht zu geben und will nur noch hinzufügen, daß der inhaltsreichen und interessanten Publikation acht schöne Tafeln beigegeben sind.

Berlin.

Dr. Eschsch.

**Pflanzenleben von Anton Kerner von Marilaun.** Erster Band. Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 553 Abbildungen im Text und 20 Aquarelltafeln von E. Heyn, H. v. Königssbrunn, C. v. Ranfonnet, J. Seelos, Teuchmann, D. Winkler u. a. Leipzig. Bibliographisches Institut. Preis geb. 16 M.

Seit Schleiden's „Leben der Pflanze“ ist kein diesem Gegenstand gewidmetes Buch erschienen, welches so begründeten Anspruch auf die Aufmerksamkeit aller Pflanzenliebhaber erheben durfte, wie das vorliegende. Und zwar wird dasselbe nicht bloß der Laie, sondern auch der auf diesem Gebiete Einheimische mit gleicher Befriedigung in die Hand nehmen, denn sein Inhalt spiegelt den ganzen gewaltigen Fortschritt, welchen dieses Wissensgebiet — nicht zum wenigsten durch die Einwirkung des Darwinismus — seit Schleiden aufzuweisen hat. Dabei ist die Gliederung und Behandlung des Stoffes eine ganz eigenartig feiselt, die, ohne von einem wohlüberdachten Plane abzuweichen, durch die Vorausscheidung allgemein anziehender Kapitel die Anteilnahme auch der weniger begeisterten Pflanzenfreunde von vornherein zu gewinnen weiß. Der Verfasser hat in diesem ersten Teile, welcher das Leben der Pflanze bis zur Blüten- und Fruchtbildung schildert, die physiologischen Betrachtungen: „das Leben in der Pflanze“ (§. 20–50), „Nahrungsaufnahme“ (§. 51–246), „Leitung der Nahrung“ (§. 247–343), „Bildung organischer Stoffe aus anorganischen“ (§. 344–420) und „Wandlung und Wanderung der Stoffe“ (§. 421–471), den morphologischen: „Wachstum und Aufbau der Pflanzen“ (§. 476–544) und „Pflanzengestalten in ihrer Vollendung“ (§. 545–734) als Vorbereitung vorausgeschickt, aber doch immer so, daß Physiologie, Morphologie und Biologie sich überall gegenseitig durchdringen und die Einheit von Bau und Leistung der Organe lebendig vor Augen tritt. Die oben angebeutete Einteilung hört sich trocken

an, aber welche Fülle jeden Leser fesselnder Lebensbilder drängt sich in diesen einfachen Rahmen! Sogleich in den Abschnitt über die Nahrungsaufnahme das vielbeachtete Kapitel von den fleischfressenden Pflanzen" unter ganz neuen, vielfach von dem Verfasser selbst bereicherten Gesichtspunkten. Gleich ihnen werden eine Reihe der seltensten, oft nur als Niesend Blumen ans Licht tretenden Schmarazerpflanzen in Biographien und wohlgetroffenen Portraits vorgeführt, von deren barocker Erscheinung nur die wenigsten Liebhaber eine Ahnung haben dürften. In demselben Abschnitt finden wir die nachgebilligten Entdeckungen der neuen Zeit über die Ernährungsgeossenschaften, zu denen sich nicht bloß niedere, mikroskopische Pflanzen, wie einzellige Algen, sondern auch annütliche Blumen und stolze Bäume mit verachteten Fadenpilzen verbinden. Die Betrachtung der Aufnahme und Leitung der flüssigen Nährstoffe in den Pflanzen gibt Gelegenheit zu interessanten Exkursen über die Ausnutzung und Leitung von Regen und Tau, auch von seiten der oberirdischen Organe, wie andererseits über den Schutz gegen Kälte und Trockenheit, und über die Anpassung an trockene und kalte Klimate. Der neue Geist der Naturforschung, der überall Form und Gliederung aus den Lebensbedingungen zu verstehen strebt, weht uns hier von jedem Blatte entgegen und läßt uns von Schritt zu Schritt empfinden, welche ungeheuren Fortschritte die Pflanzenkunde seit wenigen Jahren gemacht hat. Dasselbe gilt von dem Abschnitt über die Bildung der organischen Stoffe in den belebtesten Pflanzengellen, wobei die Verteilung der Blätter um den Stengel, die gegenseitige Anordnung (Blattspreizung) u. s. w. mit wahrhaft künstlerischem Gefühl in Wort und Bild dargelegt wird. Ebenso kommen die Schutzmittel der grünen Blätter gegen Weideterie, einerseits durch mechanische Mittel (Dornen und Stacheln), andererseits durch scharf riechende und giftige Stoffe zur überzeugenden Beschreibung. In den morphologischen Abschnitten sind dann wieder die Kapitel über Gestalt und Leben der Keimpflanzen, über den Aufbau des Stengels nach mechanischen Gesetzen, um die Festigkeit und Tragfähigkeit zu sichern, über Ästigen, Keilern und Festhalten der Pflanzen von besonderer, bis zur letzten Seite vorhaltender Anziehungskraft. Sinnlich die illustrativen und typographischen Ausstattung können wir nur den Autor beglückwünschen, daß seine Ideen ein so opferwilliges Entgegenkommen von seiten der Verlagshandlung gefunden haben. Holzschnitte und Aquarelle sind nach Auswahl wie nach Ausführung dem feinsinnigen Texte durchaus ebenbürtig. Was wir auch ins Auge fassen, die Vegetationsansichten, wie die Einzelpflanzen oder anatomischen Darstellungen, alles ist neu, wohlgeordnet und vorzüglich ausgeführt. Unter den Aquarellen sind neben den schönen Vegetationsansichten, welche Herr von Königsmann aus Ceylon mitgebracht, als besonders hervorragende Verkörperungen glücklicher Gedanken die Polarlandschaft mit dem roten Schnee, die Mobergorideen im Dunkel des Rieferwaldes, der Alaleenteppich, das Leuchtmoos in der Felsenkluft, das Herbstbild vom Griesee, das russische Steppenbild mit dem „Waisensmädchenpaar“ und die „Königin der Nacht“ im mexikanischen Felsengetüß zu nennen. Alles in allem eine dem bescheidenen Preise gegenüber wahrhaft unvergleichliche Leistung.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**Höfl, Zur Systematik der Torfmoose.** Separat-  
abdruck aus der „Flora“. Regensburg, Manz.  
1886.

Im ersten Aufsatze behandelt Verfasser die Veränderlichkeit der Arterkmale bei den Torfmoosen und die praktische Begrenzung der Torfmoosformen. Der Geist, in welchem er arbeitet, ergibt sich aus der Bemerkung, daß es unänderliche, beständige, gute Arten bei den Torfmoosen überhaupt nicht gebe, daß alle Merkmale dieser Gewächse veränderlich seien, und daß deshalb die Torfmoose eine Pflanzengruppe darstellen, die wie keine andere geeignet sei, der Darwin'schen Entwicklungstheorie Vorwurf

zu leisten. Alle bisher aufgestellten Arten seien durch Zwischenformen verbunden, und diese seien mit den sogenannten typischen Formen gleichwertig. Es empfehle sich daher, die Torfmoosformen zum Zwecke der Uebersichtlichkeit praktisch abzugrenzen und so statt der bisherigen Arten Formenreihen zu bilden, die durch möglichst leicht erkennbare Merkmale in konventioneller Weise zu unterscheiden seien. Unabhängig vom Artendogma seien die einzelnen Formen nach ihren veranlassungsgemäßen Beziehungen zu studieren, und zu diesem Zweck verdiene die Untersuchung der Zwischenformen besondere Berücksichtigung. Im zweiten Aufsatze führt Verfasser dann den Versuch einer Gruppierung der Torfmoose nach natürlichen Formenreihen durch, wobei er dem von Schliephede aufgestellten System den Vorzug gibt. Von den Beziehungen zwischen den sieben einzelnen Torfmoosgruppen gibt er eine graphische Darstellung. Dem Referenten, der sich einer eingehenden Kenntnis der Sphagnen allerdings nicht rühmen kann, macht die ganze Darstellungsweise des Verfassers den Eindruck, daß in der vorliegenden Arbeit ein bedeutungsvoller Beitrag zur Kenntnis dieser schwierigen Pflanzengruppe zu erblicken ist.

Friedenau.

Dr. E. Köhne.

**Wilsh. Sännike, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Geraniaceen.** Sonderabdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. (M. Diesterweg) 1886. Preis 1,60 M.

Verf. hat sich das von ihm selbst schon betreffs der Papilionaceen, von anderen, namentlich auch französischen Forschern in ziemlich zahlreichen und zum Teil umfangreichen Arbeiten betreffs anderer Familien verfolgte Ziel gesetzt, zu untersuchen, ob die systematischen Begriffe der Familie, Gattung und Art auch in anatomischen Bau der Pflanzen zum Ausdruck kommen. Bei den Geraniaceen hat es sich erwiesen, daß diese Familie anatomisch charakterisiert ist durch den Bau des Blütenstiels (mit einem Bastring, an den sich die Restombüchel von innen anheften), die Lage des Festigungsringes (extracambial) speziell im Laubstengel und die Ausbildung der Oberhaut (kleinsellig mit spitzigen und konischen Haaren). Die Gattungen Geranium, Erodium und Pelargonium lassen sich mit Hilfe von Laubstengel und Blattstiel kennzeichnen, speziell durch die Zusammensetzung des Festigungsringes in ersterem, das Vorhandensein (Pelargonium) oder Fehlen eines centralen Gefäßbündels in letzterem. Die einzelnen Unterabteilungen von Geranium sind anatomisch im allgemeinen durch bestimmte Merkmale ausgezeichnet, wie der Blattstiel besonders scharf liefert, und nicht minder lassen sich die einzelnen Geraniaceenarten durchweg anatomisch charakterisieren. Als ein Hauptresultat der vorliegenden Arbeit ist das zu bezeichnen, daß von vielen in der bezüglichen Richtung thätigen Forschern, früher auch vom Verfasser selbst allein berückichtigte Laubstengel nicht hinreicht, um systematisch-anatomische Merkmale zu gewinnen. Die Berücksichtigung des Blatt- und Blütenstiels ist ebenso notwendig wie die des Laubstengels, und es bleiben bei Beachtung dieses Grundgesetzes wenigstens bei den Geraniaceen nur einzelne Punkte übrig, in denen die Anatomie sich nicht mit der Systematik deckt.

Friedenau.

Dr. E. Köhne.

**Döderlein, Die Japanischen Seeigel.** I. Teil. Fam. Cidaridae und Salenidae. Stuttgart, Schweizerbart. 1887. Preis 24 M.

Der Verfasser gibt eine sehr genaue und vollständige Beschreibung der Seeigelfamilie der Cidariden mit Benennung seiner eigenen Sammlung und des ihm von anderen zur Verfügung gestellten Materials. Merkwürdig reich ist Japan an Cidariden, von denen Döderlein allein acht eigentümliche Arten beschrieben hat. Wichtig ist die Beobachtung, daß die jugendlichen Cidariden ganz bestimmte

Eigenschaften haben, die sich im Laufe des Wachstums verändern und Döderlein hat sich besonders eingehend mit den Wachstumserscheinungen beschäftigt; es scheinen ihm dieselben so wertvoll für die Aufklärung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb engerer Gruppen, wie die Kenntnis des embryonalen Baues zur Aufdeckung von Verwandtschaftsbeziehungen entfernteren Grades es ist. Die Bedicellarien, denen Döderlein ein besonderes Kapitel widmet, haben sich nur als gute Spiegelscharaktere erwiesen, nicht aber als Anhaltspunkte für die Unterscheidung von natürlichen Gruppen innerhalb der Familie. Von großem Wert ist es, daß Döderlein die ausgestorbenen Ecidariden mit in die Betrachtung zieht und uns einen klaren Ueberblick über die Stammesgeschichte der Familie zu verschaffen weiß. Unter anderem ist ihm der Nachweis gelungen, daß eine der charakteristischsten Formen cretaciischer Ecidariden noch heute in den Meeren Japans zu finden ist.

Freiburg.

Prof. Dr. Gruber.

### Katalog der Konchylienammlung von Fr. Paetel.

Mit Hinzufügung der bis jetzt bekannten recenten Arten, sowie der ermittelten Synonyma. Berlin, Verlag von Gebr. Paetel 1887; in Lieferungen à 2,7 M.

Diese vierte Bearbeitung des Katalogs wohl der größten Konchylienammlung der Welt erscheint in 3 Theilen, von denen die erste die Cephalopoden, Pteropoden und Meeresgastropoden in ca. 8 Bief., die zweite die Sand- und Süßwassergastropoden in ca. 4 Bief. und die dritte die Meehschalen und Brachiopoden nebst Generalregister in ca. 3 Bief. enthalten soll. Das Werk gibt eine vollständige systematische Aufzählung der recenten Mollusken mit Bezeichnung des Autors und des Vaterlandes und der ermittelten Synonyma. Die dem Autor fehlenden Arten sind auch mit Litteraturnachrichten versehen. Das ganze Werk soll möglichst bis Ende 1888 vollendet werden.

Friedenau.

Dammer.

Fr. Meinert, Entomologiske Meddelelser udgivne af Entomologisk Forening. Forste Bind. Forste Hefte. Kjobenhavn. H. Hagerup. 1887. Preis 1 M.

Das erste Heft dieser nordischen entomologischen Zeitschrift enthält zwei größere Beiträge vom Herausgeber: einen Katalog der dänischen Orthopteren mit Litteratur- und Fundortangaben und den Anfang eines Verzeichnisses dänischer Käfer im Anschluß an die einschlägigen Publikationen Schübdes in der „Naturhistorisk Tidsskrift“. Außerdem werden, wie aus dem vorliegenden Heft ersichtlich ist, kürzere Mitteilungen und Beobachtungen in der neu gegründeten Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

S. Clessin. Die Molluskenfauna Oesterreichs, Ungarns und der Schweiz. Nürnberg, Bauer & Raspe (C. Kuster). Bief. 1. Preis 3 M.

Clessin's praktische und handliche deutsche Exursions-Molluskenfauna, welcher mancher der jüngeren Konchyologen seine erste Einführung in die Schneckenkunde verdankt, ist unlängst in zweiter Auflage erschienen; ihr folgt nach das Werk, dessen erste Fieferung uns vorliegt, den zweiten Teil einer „Molluskenfauna Mitteleuropas“ bildend, als deren erster Teil die deutsche Exursions-Molluskenfauna zu gelten hat, und sich demgemäß eng an diese Schrift angeschlossen. Ausgeschlossen von dem im Titel angegebenen Gebiet sind die eigentlich ins Mittelmeergebiet fallenden südlichsten Provinzen Oesterreichs; sie sollen mit ihren eigenthümlichen, auf ein engbegrenztes Gebiet beschränkten Formen in einem weiteren Teil behandelt werden; das im vorliegenden Werke zu behandelnde Gebiet umfaßt demnach den größten Teil des Gebirgszuges der Alpen, den böhmischen Gebirgsstempel und den Gebirgszug der Karpaten mit den zu beiden Seiten desselben gelegenen Vorländern, der ungarischen Ebene und dem Ge-

birgsstempel von Siebenbürgen. Behandlung des Stoffes, Ausstattung und Format sind die gleichen wie bei der Exursions-Molluskenfauna, auf welche bei den schon dort erwähnten Arten zur Vermeidung eines zu großen Umfangs verwiesen ist. So wird sich auch die neue Clessin'sche Schrift als praktisches Hilfsmittel zum raschen Bestimmen auf kleineren und größeren Exursionen erweisen und hoffentlich dazu beitragen, daß sich die geringe Anzahl der bis jetzt bekannt gewordenen Lokalfaunen in Kürze vermehrt.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

E. Sahn. Die geographische Verbreitung der Coprophagen Lamellicornier. Lübeck, Marx Schmidt. 1887.

Wollen wir mit der Zeit eine befriedigende Uebersicht über die Verteilung der Tierwelt auf der Erde gewinnen, so müssen in erster Linie Thatfachen gesammelt werden. Klasse um Klasse, Gruppe um Gruppe sind nach dieser Richtung hin durchzuarbeiten, bis die Wissenschaft auf Grund der gesammelten Erfahrungen schlußfolgernd weiterbauen kann. Einen kleinen Beitrag zum Ausbau der Zoogeographie liefert vorliegende Arbeit. Mit viel Mühe und Fleiß hat Verfasser in der zerstreuten entomologischen Litteratur die Angaben über das Vorkommen der mit dem Vulgarnamen der Mistkäfer bezeichneten Käfergruppe gesammelt, um in übersichtlicher Weise, in der Einteilung der Erde in Provinzen sich an Wallace angeschlossen, von ihrer Verbreitung ein Bild zu geben. Einer möglichst systematischen Aufzählung der Genera und deren Verbreitung folgt eine Berücksichtigung der Verbreitung der Gruppen, der sich eine Betrachtung der Regionen nach ihrer Bevölkerung anschließt. Zwei Karten geben eine bildliche Darstellung dieser kosmopolitischen Käfer, denen nur die Polarfälle eine Grenze setzt. Weitere Coleopterenfassungen werden natürlich das gewonnene Resultat bedeutend modifizieren können und wir möchten warnen, durch zu viel und zu weitgehende Betrachtungen das erhaltene Zahlenmaterial zu erweitern; allein das Verdienst einer derartigen zusammenfassenden Arbeit wird dadurch nicht geschmälert und zahlreiche unter diesem Gesichtspunkt gestellte entomologische Arbeiten können nur erwinnt sein.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

Dr. Karl Ruß, Handbuch für Vogelliebhaber, Bänder und Händler. Bd. 1. Die fremdländischen Stubenvögel. 3. Auflage. Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 6,5 M.

Welche Bedeutung die Vogelliebhaberei für weite Kreise des Volkes ohne alle Künstelei erlangen kann, zeigen uns die Gegenden, in denen man den Fink und Kreuzschnabel in jedem Hause findet, und die Zahlen, welche der Handel mit dem Kanarienvogel aufweist. Mit letzterem erhielt die Liebhaberei den ersten fremdländischen Stubenvogel, der größere Verbreitung gewann, und lange blieb er in dieser bevorzugten Stellung, da die wenigen Papageien, die man hier und da traf, immer zu den Seltenheiten gerechnet werden mußten. Letzteres galt noch viel mehr von anderen fremdländischen Vögeln und wenn Bechstein 1794 von diesen schon 72 Arten aufzählte, so hatte das für ein größeres Publikum wenig zu bedeuten. Nach Bollen waren 1858 im Vogelhandel nur 51 fremdländische Arten zu finden. In kaum drei Jahrzehnten hat sich nun auf diesem Gebiet eine erstaunliche Wandlung vollzogen und zwar ganz wesentlich durch die unermüdlichen agitatorischen Bemühungen des Dr. Karl Ruß. Im Jahre 1868 schrieb er in der „Gartenlaube“ über seine Vogelfauna und seitdem entfaltete er eine rastlose Thätigkeit, welche höchst beachtenswerte Erfolge gehabt hat. Die Liebhaberei für fremdländische Vögel verbreitete sich in weite Kreise und der Handel kam dieser Liebhaberei so bereitwillig entgegen, daß Ruß in der ersten Auflage seines



Handbuchs 230, in der zweiten über 600, in der vorliegenden 820 lebend bei uns eingeführte Arten aufzählen konnte. Jetzt existieren Vereine für Vogelzucht und -Pflege, es werden große Ausstellungen veranstaltet und die Litteratur über die fremdländischen Stubenvögel ist erheblich angewachsen. Das vorliegende Buch bringt außer der Beschreibung der einzelnen Vögel vor allem ausführliche Angaben über Einfuhr, Vogelhandel, Einkauf, Verpflegung, Futtermittel, Haltung (Käfige, Papageienständer, Flugbauer u. a.), Züchtung in Hecksägen, Vogelstuben und Volieren, Beschreibung der Geschlechtsverschiedenheiten, des Fests, der Eier, der Jungvögel, der Verfärbung u. a. m., fobann Anleitungen zur bestmöglichen Wartung und schließlich zur Heilung der Krankheiten. Das Buch kommt mithin einem praktischen Bedürfnis entgegen und dürfte sich zu seinen alten vorausichtlich viele neue Freunde erwerben.

Friedenau.

Dammer.

**A. Gersäker, Das Skelett des Döglings, *Hyperodon rostratus* (Pont.).** Ein Beitrag zur Osteologie der Cetaceen und zur vergleichenden Morphologie der Wirbelsäule. Mit zwei lithographischen Tafeln. Leipzig, C. F. Winterjche Verlagshandlung. 1887. Preis 18 M.

Die vorliegenden Studien wurden an einem im Jahre 1877 zu Jarrenzin an der Ostsee gefrankten Entenmal gemacht, der aus seiner nordischen Heimat durch den Sund auffallend weit süd- beziehungsweise östwärts vorgebrungen war. Das Skelett wird vom Verfasser in allen Einzelheiten mit epischer Weitläufigkeit einer Beschreibung unterzogen und fobann auf eine spezielle Vergleichung der Wirbelsäule mit derjenigen der anderen Wale, sowie der übrigen Säugetiere eingetreten. So sehr der hierbei aufgewendete Fleiß zu loben ist, so ist doch aus den „Schlußbetrachtungen“ der Reuling auf dem Gebiete der Wirbelsäule deutlich genug zu erkennen. So werden z. B. längst (1875) widerlegte irrige Auffassungen Gegenbaur's mit behaglicher Breite nochmals bekämpft, während neuere Arbeiten der einschlägigen Litteratur vielfach gar keine Berücksichtigung finden, und ähnliche Anachronismen zeigt die Arbeit noch viele.

Freiburg i. B.

Prof. Dr. K. Wiedersheim.

**Otto Lange, Topographische Anatomie des menschlichen Orbitalknalls in Tafeln.** Braunschweig, Bruhn. 1887. Preis 10 M.

Vorliegende Arbeit füllt eine Lücke der topographischen anatomischen Litteratur insofern aus, als alle bisherigen Autoren unterlassen haben, von den hinter dem eigentlichen Augapfel gelegenen Organen der Augenhöhle eine fortlaufende Serie von Quer-(Frontal-)Schnitten anzufertigen. Auf den betreffenden Abbildungen nun werden die gegenseitigen Lageverhältnisse der verschiedenen Organe in jeder nur wünschenswerten Klarheit zur Anschauung gebracht und die Verlagshandlung hat alles aufgeboten, um sämtliche neun chromolithographischen Tafeln aus feinsten auszufertigen. Ein Text ist nicht beigegeben, ist aber auch nicht erforderlich, da die nötigen Erläuterungen jeweils am Rande der Figuren angebracht sind. Der vorliegende

Atlas ist nicht nur von seiten des Praktikers, sondern auch vom Standpunkte des Anatomen aus aufs freudigste zu begrüßen.

Freiburg i. B.

Prof. Dr. K. Wiedersheim.

**Wilhelm Zenker, Ueber Driftsteine und Driftvölker.** Nach eigenen auf den Stettiner Oberufen gewonnenen Steinfinden. Stettin bei Sußenbette & Krupé. 1886.

Die vom Verfasser in der Oberrheinung unweit Stettin gefundenen Objekte, welche er als von der Hand des Menschen der Diluvialzeit herrührende Artefakte betrachtet, stammen aus Kieshöhlen, die sich 50 bis 83 m über dem heutigen Wasserpiegel der Oder auf Hügeln und Hängen des linken Oberufers finden und von denen Verfasser annimmt, daß sie durch Wasser abgelagert wurden, zu einer Zeit, wo möglicherweise Oder und Weichsel zu einem mächtigen Strome vereinigt ein gemeinsames großes Inundationsgebiet beherrschten und wo der Fluß durch die Randow-Niederung wahrscheinlich eine zweite Mündung in das Ost hatte. Zu dieser Periode der Diluvialzeit waren nach Zenker die betreffenden Gegenden von dem Menschen der älteren Steinzeit bewohnt, eine Annahme, die freilich mit den Ergebnissen der von Albrecht Bend angestellten Untersuchungen nicht in Einklang steht. Die Funde, auf welche Zenker seine Behauptung stützt, sind, abgesehen von vereinzelt fossilen Knochenresten, sowie einigen Zähnen und geringen Bruchstücken prähistorischen Topfgeräths, namentlich Steine aus dem Material der Findlinge und Feuersteine, welche von dem Autor als Artefakte bedeutet werden. Die Oberfläche derselben ist fast immer einigermassen geglättet, die Konturen abgestumpft, die äußere Form oftmals bestimmten regelmäßigen Gestaltungen wie z. B. der Pyramiden-, Würfel-, Cylindrischen nähernd. Daß die besagten Steine ihre Gestalt durch Rollung im Flußbett erlangt hätten, ist nach Zenker nicht anzunehmen, da dieselben das Gepräge der Zweckmäßigkeit für bestimmte Handleistungen des Menschen an sich tragen und besonders da sie, abgesehen von den „Schlagmarken“, gewisse im Relief gearbeitete, meist stark verkleinerte Formen von Waffen und Werkzeugen, namentlich Ketten, fobann auch skizzenhafte Darstellungen menschlicher und tierischer Köpfe zeigen. Sämtliche Steinartefakte sollen durch Befahren erzeugt sein; bei aller Verschiedenheit der einzelnen Stücke soll doch eine Summe gemeinschaftlicher eigenartiger Merkmale vorhanden sein, durch welche ein bestimmter Typus dargestellt wird. Der Verfasser unterscheidet keulen- und hammerartige Steine, beil-, messer- und meißelartige, sowie Maßsteine oder Kornquetscher (während der Diluvialzeit gab es noch keinen Aderbau; was konnte also mit diesen Steinen gemahlen werden? Anmerkung des Referenten) und solche, die mit den im Museum für Völkerrunde zu Berlin befindlichen „Symbolsteinen“ zu vergleichen sind. Ein in dem bituminösen Moorgrunde des den Fundstellen benachbarten Quellgebietes aufgefundenes Holzstück wird als Handhabe eines Werkzeuges gedeutet. Ob bei der Deutung der Objekte als Werkzeuge und Geräte des paläolithischen Menschen die Phantasie dem Autor nicht vielleicht einen Streich gespielt hat — diese Frage läßt sich nur bei Inspektion der Fundstücke entscheiden.

Rassel.

Dr. M. Alsberg.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Januar 1888.

### Allgemeines.

**Berneder, A.,** Kurzer Leitfaden der Naturgeschichte für die mittleren Klassen an Volksschulen, Gymnasien und anderen Lehranstalten. 3. Aufl., Wien, 1887. M. 1. 40.

**Kauer, A.,** Naturgeschichte für Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten. 1. Teil. 4. Auflage. Wien, Holder. M. 1. 28.

**Kiese, A.,** Natur und Mensch. Ein Beitrag für den naturkundlichen Unterricht auch in Volksschulen. Neudied, Gausler. M. 1. 80.

**Molefcholt, J.,** Zur Feier der Wissenschaft. Rede. Gießen, Roth. M. 1. 2.

**Schubert, K. A.,** Naturgeschichte. 6. Aufl. 3 The. 2 Bde. M. 2. 60.

**Imhoff, I.,** Das Tierreich. 2. 3. Das Pflanzen- und das Mineralreich. Gütersloh, Bertelsmann.



**Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes in Bernigerode.**  
2. Bd. 1887. Bernigerode, Jüttner. M. 2.  
**Enosboda's** Naturlehre für Bürgerkassen in 3 Stufen. Gänzlich umgearbeitet von L. Wagner. 1. 8. Aufl. M. — 64. — 2. 4. Aufl. M. — 90. — 3. 5. Aufl. M. — 68. Wien, Hölder.

### Physik.

**Pfeiler, A.**, Leitfaden und Repetitorium der analytischen Mechanik. 1. Tl. Analytische Statik der festen Körper. Leipzig, Violett. M. 1. 80.  
**Volkmann, E.**, Gustav Robert Kirchhoff's Festschrift. Leipzig, Barth. M. 1.  
**Budde, W.**, Physikalische Vorträge für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 2. 50.  
**Glasbroock, R. v.**, u. **W. H. Shaw**, Einführung in das physikalische Praktikum. Deutsch herausgegeben von W. Schloesser. Leipzig, Quandt & Hindel. M. 7. 50.  
**Stewart, B.**, Physik. Deutsche Ausgabe von C. Warburg. 4. Auflage. Straßburg, Trübner. M. — 80.  
**Schnider, L.**, Ueber den Einfluß des Druckes auf den Schmelzergipanten des Wassers auf Natrumchlorid. Gießen, Rieder. M. 1. 20.

### Chemie.

**Crookes, W.**, Die Genesis der Elemente. Ein Vortrag. In das Deutsche übertragen von M. Böttke. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 1.  
**Groschans, Des combinaisons chimiques** Q. Hg. Or et des nombres de Densité des Éléments. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2.  
**Gagemann, G. H.**, Die chemischen Kräfte. Uebersetzt von P. Knubben. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 80.  
**Detfel, F.**, Hilfstafel zur Berechnung der Analysen. Dresden, Necht. M. — 30.  
**Prager, A.**, Beiträge zur Kenntnis der Naphthalinderivate. Leipzig, Fied. M. — 75.

### Astronomie.

**Ende, F. F.**, Gesammelte mathematische und astronomische Abhandlungen. 1. Bd. Allgemeines, betr. Rechnungsarten. Berlin, Dümmler. M. 7.  
**Foerster, R.**, Studien zur Astrometrie. Gesammelte Abhandlungen. Berlin, Dümmler. M. 7.  
**Nichtardt, P.**, Vorträge Himmelskunde. Karlsruhe, Wadist. M. 2. 50.  
**Schuler, E.**, Johann Kepler und die großen kirchlichen Streitfragen seiner Zeit. Eine Reperitativ. Graz, Wolfer. M. 4.  
**Seeliger, H.**, Zur Theorie der Beleuchtung der großen Planeten, insbesondere des Saturn. München, Franz. M. 3. 40.

### Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

**Baumann, D.**, Beiträge zur Ethnographie des Kongo. Wien, Hölder. M. 1. 50.  
**Bericht**, der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, für die Jahre 1882–1886. Herausgegeben von G. H. Meyer, R. Möbius, G. Karsten, B. Henjen, J. Heinde. 12–16. Jahrgang. Berlin, Borep. M. 25.  
**Fink, D.**, Abnorme Gebirgswasser, Quellen im Schmutz der Südfriedhöfe. Wien, Hölder. M. 2.  
**Forschungen** zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von A. Kirchhoff. 2. Bd. 5. Hft. Reure lausische Stellungen auf jüdischem Boden. Von G. J. Biermann. Stuttgart, Engelhorn. M. 1. 25.  
**Gruber, G. H.**, Ueber das Quellgebiet und die Entstehung der Isar. Orographische und hydrologische Studie aus dem mittleren Karwendel. München, Lit.-artif. Anstalt. M. 2.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

**Hochstetter, F. v.**, u. **A. Bischof**, Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. 7. Auflage. Wien, Hölder. M. 2.  
**Kittl, E.**, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Säugetiere von Maragha in Persien. I. Carnivoren. Wien, Hölder. M. 7.  
**Kreuz, J.**, Elemente der mathematischen Kristallographie in neuer leichtföhrlicher Darstellung. Oragn. von F. Raper. Leipzig, Drey. M. 5.  
**Traut, u. Quard, A.**, u. **O. R. Witt**, Die Diatomaceen der Polychytenenfreide von Jérémie in Cayi, Westindien. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 18.  
**Walter, W.**, Beitrag zur Kenntnis der Ergolgerstätten Bosniens. Wien, Hölder. M. 7.

### Meteorologie.

**Werwerth, F.**, Das Meteor vom 21. April 1887. Wien, Hölder. M. 1.

### Botanik.

**Eisenberg, J.**, Vateriologische Diagnostik. Hilfstabellen zum praktischen Arbeiten. 2. Auflage. Hamburg, Voß. M. 5.  
**Engler, A.**, u. **K. Prantl**, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere der Stupfpflanzen. 16. Hg. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.  
**Hunger, G. H.**, Ueber einige wildpflanzliche und die Ercheinung der Apogamie bei denselben. Bauen, Necht. M. 1. 50.  
**Kraus, W.**, Die einheimischen Stupfpflanzen. Duremburg, Erpolding. M. 2.  
**Wille, R.**, Beiträge zur Entwicklungsgeichte der phyziologischen Gewebelehre der einigen Floriden. Leipzig, Engelmann. M. 7.  
**Wolter, M.**, Kurzes Repetitorium der Botanik für Studierende der Medizin, Pharmazie und Naturwissenschaften. Anklam, Wolter. M. 2.

### Zoologie.

**Fauna und Flora des Golfes von Neapel** und der angrenzenden Meeresabschnitte. Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel. Inhalt: 15. Die Boregonien des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. 1. Teil. Eine Monographie der Arthozoa alcyonaria von G. v. Ros. M. 40. — 16. Monographie der Kapitelliden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte, nebst Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Physiologie von G. Hg. M. 120. Berlin, Friedländer & Sohn.  
**Martmann-Zurhorst, G.**, Beschreibung neuer Opisthoriden und Bemerkungen zu bekannnen. Wien, Hölder. M. 3. 60.  
**Nehring, A.**, Ueber die Schichtenbildung der Schweine, insbesondere über Verätzungen und Verätzungen derselben, nebst Bemerkungen über die Schädelform frühreifer und späterer Schweine. Berlin, Borep. M. 1.  
**Reisgen, A.**, u. **U. v. Lorenz**, Typen der ornithologischen Sammlung des k. naturhistorischen Hofmuseums. 3. Tl. Wien, Hölder. M. — 80.  
**Wolbrich, J. M.**, Beiträge der Zoologie für den höheren Schulunterricht. 6. Auflage. Wien, Hölder. M. 2. 50.

### Anthropologie.

**Beck, R.**, Die vorgehichtlichen Kunstmöbel im östlichen Deutschland. Eine vergleichend-archäologische Studie. Berlin, Ufer & Co. M. 6. 50.  
**Correus, J.**, Der Mensch. Lehrbuch der Anthropologie nebst Berücksichtigung der Diätetik (Hygiene) und Pathologie. 3. Aufl. Berlin, Dümmler. M. 1.  
**Meyner, H.**, Mechanik der Physiognomie. Vortrag. Wien, Braumüller. M. 70.  
**Wolbrich, J. M.**, Leitfaden der Somatologie des Menschen. 6. Auflage. Wien, Hölder. M. — 70.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Der Sammler im März. — Winke für angehende Kerbtierjammler.

Bringt der März warme und dazu sonnige Tage, so gibt es recht viel zu thun. Am sonnigen allersgrauen Räunen und Bretterwänden begegnen wir den Vanessa-Arten, u. a. dem Trauerantenn, dessen gelblichen Rand wenige Tage dauernder Winterruhe im Oktober vorher weiß gebleicht haben, das etwas gedunkelte Zaagpaarmanauge, die unveränderten Füße, den C-Rogel und Admiral — alle haben sie im alten Laube den Winter verschlafen und erscheinen, durch Laustreu eingestreift, nicht selten auch in Scheunen und Stallungen. Da die genannten Schmetterlinge jetzt meist schabhaft sind, sich erst im April oder Mai paaren und dann Eier legen, so setzen wir ihnen besser „Schönheit“ an und sammeln später ihre Raupen; wodurch wir in den Besitz tadelloser Stücke gelangen. Weiter draußen am sonnigen Rain kriecht schwerfälligen Leibes eine Delmutter (Meloë); einige Tage später überlassen wir eine andere beim Graben ihrer Bruthöhle. Man kann den Leib dieser „Delmutter“ von unten mit

einer Schere vorsichtig aufschneiden, ausnehmen und mit Waite ausstopfen, wodurch das später aber eintretende häßliche Einschrumphen vermieden wird. Auf Sandseibern, an Alsen und anderen kleinen Pflänzchen findet sich um die Mittagsstunde die auf oder in dem Sande verborgene Raupe des „englischen“ Bären (Callimorpha Hebe); auch andere, in verschiedener Größe überwinterte Bärenraupen sammelt man schon an Taubnesseln u. f. w. ein. Sie sind keine Kostverdräcker und fressen beinahe alle Blätter, welche ihnen gereicht werden. Das Futter bespricht man täglich einmal mit einer Bürste, welche in reines Wasser getaucht worden, und sorgt für die Hebe-Raupen, daß sie Sonne haben. Zwei Raupen finden sich nur an den ersten schönen Tagen auf Wiesen und spinnen sich nach kurzem Umherlaufen ein: die „große Bärenraupe“ des Bombyx rubi, welche im Nachsommer so gemein ist, aber meist nicht gut künstlich überwintert, und die kleine braune, sehr schnellfüßige, deren Haare giftfrei sind, der Roßbär (Spilosoma

fuliginosa). Auf Wiesen, besonders Malwiesen (jedemfalls nicht auf Kulturwiesen, welche der Bewässerung oder Düngung unterworfen werden), kriechen auch einzelne Tagfaltertraupen umher oder finden sich in Gesellschaften an Scabiosa, Plantago etc., so namentlich die der Scheckfalter (Melitaea). Sehr verbreitet gleich den meisten Eulenraupen leben an Brombeere, Weiden u. s. w. die Perlmutterraupen.

Bei dieser Gelegenheit sei etwas über die Raupenzucht — einen sehr wichtigen Zweig der Schmetterlingskunde — gesagt. 1) Nehme man nie zu viel Raupen mit nach Hause (einer der ersten Fehler allzufrüher Sammler), da beim massenhaften Zusammenfinden sich dieselben meist bedrücken, beunruhigen, verletzen, beim Fressen stören, auch erkranken und sterben. Im besten Falle erhält man bei Massenzucht, namentlich verschiedenartiger Raupen, verhältnismäßig wenig Puppen und verkümmerte Schmetterlinge. 2) Vermeide man thünlichst das Zusammenpacken verschiedener Raupenarten — schon weil es Mordraupen gibt, welche nicht selten alle anderen haarlosen Raupen anbeissen und zum Teil verzehren (selbst Schmetterlinge in der Puppenhülle). 3) Fütterte man möglichst viel frisch und halte sehr rein. Da viele Raupen in die Erde gehen, empfiehlt sich als Behältnis oft ein mit einem Gazebeutel überzogener Blumentopf, mit loser Erde gefüllt. Kästen mit Schiebefel sind zu vermeiden, weil viele Raupen teils aus den Fugen und in den Ecken des Behälters ruhen, teils sich daselbst zum Verpuppen anspinnen. Ueble Erfahrungen werden in dieser Hinsicht bald wägen, aber es ist unangenehm, sie zu machen. Bei allen sich einspinnenden (meist behaarten) Raupen darf die Decke des Kastens nicht abnehmbar sein, d. h. man darf sie nicht in Schachteln halten, sonst zerfällt man oft ihre Kokons. 4) Bei Fütterung von in Wasser, bezüglich in Gläsern gestellten Pflanzen sehe man auf guten Verschluss des Flaschenhalses, sonst erfassen sich nicht selten die wertvollen Raupen. 5) Katjan ist es, niemals Kokons zu öffnen. — Doch wieder zurück zu unserer Exkursion! Im sonnigen Waldrand fliegt das weithin auffallende Citronenblatt (Rhodocera rhamnii), meist in gut erhaltenen Exemplaren, obwohl sie vom vorigen Jahr stammen. Das grünlichweiße Weibchen legt im April und Mai die Eier einzeln an Büsche (meist Rhamnus). Durch das letzte Birkengehölz hin flattert das Männchen der schönen Brepbos Parthenias, einer den Ordensbändern verwandten Spannereule.

Ihr Weibchen läßt sich von den Stämmen treten oder klopfen (gut ist es, dabei auch der anderen Seite des Baumes einen Schirm auszubreiten, in welchen man zunächst nicht sehen darf, sondern vielmehr auf den Boden, ob etwa Kerbtier daneben gefallen sind), findet sich auch auf leuchtigen Erdbäusen und Fußwegen sitzend. Beim Klopfen der Birkenstämme erhält man auch den Spinner Asphalia flavicornis. Betrachtet man sich den Fuß der Stämme genauer, so trifft man zuweilen die moosähnliche große Eule: Asteroscopus nubiculosus. An Heden und Laubhölzstämmen aller Art finden sich Winterpanner (Hibernia progemma, rupicapra etc.) mit ihren flügellosen Weibchen, manchmal aber auch die großen, spinnerähnlichen Biston-Arten. An Schlehenheden fikt und schwärmt auch schon in der letzten Märzwoche der Wollspinner (Bombyx lanestrus). Wenn die Saalweide im gelben Röhrichtgewande steht, fängt man bei Sonnenschein manche Tagfalter, viele Hummeln und Bienen, Hummelfliegen und Hummel- und Bienenschnarzen, an stillen warmen Abenden oft massenhaft auftretende Eulen und zwar nicht nur Ueberwinterer. Die Saalweidenblüte ist allen Schmetterlingskammern nicht genug zu empfehlen und wird sie späterhin vielleicht nur von der Linden-, Birnblüte und dem Heidekraut übertroffen. Wo keine blühenden Saalweidenbüsche sich finden, kann man künstlich durch „Röden“ oft bedeutende Erfolge erzielen. Man nimmt nämlich mit Zucker, Syrup oder Dörrfah (Satzwerg, Brühge fochter gebörter Zwetschen u. s. w.) versetztes Bier oder aufgeweichte Äpfel- und Birnenschnitze u. dergl. Süßigkeiten und bestreut auf der dem Winde abgewendeten Seite an glatter Stelle in bequemer Reichweite die Baumstämme in Gärten, Feld und Wald. An befehten, windstillen, warmen Abenden überrascht der Erfolg ungemein den Ansänger. Dabei wendet man das Gynatiumulmas (Gynatium eingespikt ist sehr praktisch!) am besten an, selbstverständlich mit Laternenlicht. Das Wasser, so Tümpel, Sümpfe, Kanäle, bietet dem Käferkammer und dem Quarzumbesiger bereits reiche Auswahl überwinterter Schwimm-, Wasser- und Taumelfäfer (Gyrinus), Ribellenlarven, Wasserwanzen, Rüdenschwimmer (Notonecta) u. s. w. Auf sonnigen unbedecktem Boden schieben auch schon die Sanbflugkäfer (Cicindela) und die Dornheuschrecken (Tetrix) dahin, während plumpe Mistkäfer des Abends geräuschvoll umherfliegen.

Reich.

W. v. Reichmann.

**Im wertvolle, unehaarte Käfer zu reinigen,** wäscht sie Dr. Behrens mit destilliertem Wasser und Seife vermittels eines Zobelstieles, spült sie mit Wasser mehrfach ab, trocknet sie oberflächlich mit einem weichen Tuche, Klebepapier etc. und legt sie für mehrere Tage in Aether. Nach dem Abtrocknen mittels Klebepapier trägt er nun auf die schmutzigen Stellen mit einem gewöhnlichen Zupfensel eine nicht zu dünne Schicht von Collobium auf, welches man sich durch Lösen von etwas Celloidin (zu beziehen von C. Schering in Berlin N.) in reinem Aether darstellen kann. Das Collobium dringt in alle Vertiefungen, Rinzeln und Punktierungen des Integuments ein und hinterläßt ein dünnes Häutchen. Ist dies ganz trocken geworden, so sprengt man es mit einer Präpariernadel an einer Stelle ab, was sehr leicht geschieht, und zieht es mit einer Pinzette vollständig von dem Käfer ab. Die hartnäckigen Schmutzteile haften an dem Collobiumhäutchen und werden mit diesem entfernt. (Stettiner Entomologische Zeitung.) M.—s.

**Das Präparieren von Herbarpflanzen, welche auf gewöhnlichem Wege schwierig und schlecht zu konservieren sind.** Bekanntlich zeichnen sich die sogenannten Sukkulente neben ihrem Saftreichthum durch eine sehr dichte, nur wenig Spaltöffnungen enthaltende Epidermis aus, welche in zweckmäßiger Weise die gewöhnlich auf trockenem, sandigem Boden wachsenden Pflanzen vor zu starker Ausdunstung schützt. Diese Eigenschaft erschwert das Trocknen der Saftgewächse fürs Herbar ungemein, und

die in den Sammlungen aufbewahrten Krassulaceen, Euphorbiaceen, Mesembryanthemen sind gewöhnlich so schlecht konserviert, daß dieselben in keiner Weise ihren Zweck als Vergleichungsmaterial erfüllen und noch weniger einen ungefähres Bild von der lebenden Pflanze zu bieten vermögen. Wenn man ein Sempervivum auf gewöhnliche Weise einlegt, durch Pressen zwischen Klebepapier konservieren will, so dauert es oft mehrere Wochen, ja Monate, bevor dasselbe trocken geworden ist. Die Blätter sind alsdann meistens abgefallen und braun oder gelb gefärbt. Diesen Uebelstand suchte man bisher durch Abbrühen der Pflanze in kochendem Wasser zu vermeiden. Zwar stirbt die Pflanze alsdann sofort ab und trocknet leichter, aber sie büßt ihre Färbung ein und ist für eine genaue Untersuchung der Blütheile oft unbrauchbar. — Bereits früher habe ich mitgeteilt, daß man derartige Pflanzen schnell und gut konservieren kann, wenn man sie dem Einflusse schwefliger Säure aussetzt und sie alsdann zwischen Klebepapier trocknet. Hierbei wird jedoch das Chlorophyll in den Blättern zerstört und die Pflanzen erhalten ein zu bleiches, unnatürliches Aussehen. Von der Erwägung ausgehend, daß die schwache Verbrennung und das schwere Trocknen nur durch die wenigen und engen Spaltöffnungen der Epidermis bedingt wird, habe ich nun Repräsentanten dieser Pflanzengruppen seit mehreren Jahren dadurch vorzüglich und schnell getrocknet, daß ich sie zwischen zwei Klebepapierbögen legte und ihnen alsdann ein kräftiges aber möglichst elastisches Treten mit

der Stiefelsöhle angebeihen ließ. Die Pflanzen werden, wenn diese Prozedur behutsam ausgeführt wird, in keiner Weise beschädigt. Es entstehen durch das elastische Ziehen Risse in der Epidermis des Stengels, der Blätter, der Blütenstiele, durch welche der Saft leicht ausströmen vermag. Durch starken Druck kann man dies nicht hervorbringen, da die Pflanzenteile hierdurch zerquetscht und verunstaltet werden würden. Die ausgetretenen Pflanze, an welcher man keine andere Veränderung wahrnehmen darf, als daß sie flach aufliegt und durch den ausgetretenen Saft feucht geworden ist, legt man zwischen starke Lagen Fließpapier und setzt dieses einem mäßigen Drucke aus. Am nächsten Tage werden die Pflanzen angelegt und hierbei etwa noch die saftige Stellen mittels des Fingers ausgebrüht. Gewöhnlich ist die Pflanze binnen drei Tagen ausgetrocknet, und die einzelnen Teile haben ihr natürliches Aussehen völlig behalten. Auf diese Weise behandle ich mit Vorteil fast sämtliche Krassulaceen, Mesembryanthemen, sowie viele Euphorbiaceen, Eilaceen, Zibeben, Amaryllidaceen, Orchideen, Araceen u., welche letztere Familien besonders wegen ihres Schleimreichtums das Trocknen erschweren. Manche Blüten und Infloreszenzen, z. B. von Araceen, welche bei einfachem Ein- und Umliegen zwischen Fließpapier schwer trocknen und leicht schimmeln, würden bei dem beschriebenen Vertretverfahren verlegt werden. Diese setze ich entweder einem warmen Luftstrom oder der Sonnen- eventuell der Ofenwärme aus und lasse sie möglichst schnell ausdörren. Alsdann nehme ich feuchte Fließpapierbögen und umhülle die ganze Blüte damit. Nach wenigen Stunden werden die Blütenteile wieder völlig geschmeidig, die Blüte wird dann von ihrer feuchten Hülle befreit, zwischen Fließpapier sorgfältig ausgebreitet und gepreßt. Bereits nach 24 Stunden ist z. B. die Infloreszenz von *Amorphophallus Rivieri* völlig trocken und hat dabei ihre schöne braune Färbung und ihre Gestalt unverändert behalten. Dieses letzte Verfahren ist zwar nur in einzelnen Fällen anwendbar, leistet dann aber vortreffliche Dienste.

Die Konservierung von Herbarpflanzen auf feuchtem Wege, welche ich in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Mark Brandenburg, XXV, ausführlich beschrieben habe, geschieht in folgender Weise. Die betreffenden Pflanzen werden in einem verschließbaren Glase kürzere oder längere Zeit dem Dunste schwefeliger Säure ausgesetzt. Hierdurch werden dieselben in vielen Fällen völlig ausgebleicht, rote Rosen und blaue Muskatblüten z. B. werden weiß, beim Trocknen jedoch wieder rot, resp. blau. Die zu verwendende Säurelösung, eine Mischung aus circa 4 Teilen Wasser, und 1 Teil Spiritus, welcher mit schwefeliger Säure gesättigt wird, läßt man in einer chemischen Fabrik oder Apotheke herstellen. Ein etwa 50–60 cm hohes Cylinderglas mit eingeriebenem Stöpsel wird circa 10 cm hoch mit dieser Lösung angefüllt. Die Pflanzen werden mit ihren Stielen, Wurzeln oder Zwiebeln, welche letztere etwas gedrückt oder eingeritzt werden, hineingestellt, so daß die garternen Blütenteile nur dem Dunste der Säure ausgesetzt sind. Die Pflanzen verbleiben, je nach ihrer zarteren oder berberren Konsistenz, eine halbe bis 24 Stunden im Glase, wenn die Säurelösung durch häufigeren Gebrauch schwächer geworden ist, oft längere Zeit. Alsdann nimmt man die Pflanzen heraus und läßt sie an der Luft oder in der Sonne leicht abtrocknen.

Zwischen Lagen von Fließpapier gebracht und sorgfältig ausgebreitet, setzt man die Pflanzen mäßigem Drucke aus und legt sie jeden Tag einmal zwischen frische Fließpapierlagen. Den Bogen, worin die Pflanze liegt, wechselt man dabei nicht, um die einzelnen Teile nicht aus ihrer Lage zu rücken. In 3–4 Tagen werden die meisten Pflanzen völlig trocken und in Bezug auf ihre natürliche Färbung unverändert sein. Dasselbe Resultat kann man erzielen, wenn man derartige Pflanzen Schwefeldämpfen aussetzt, jedoch ist dieses Verfahren um vieles umständlicher. Nach oben beschriebener Methode konserviere ich besonders Blüten epiphytischer Orchideen, Palmen, Araceen, letztere mit Aus-

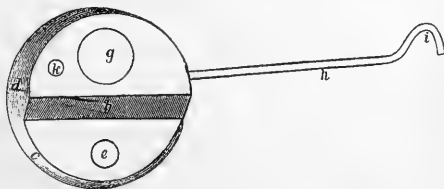
nahme der braunblütigen, welche sich durch die schweflige Säure rosenrot färben, viele Kacteen, deren Blüten ich meistens halbieren, Euphorbiaceen, Bromeliaceen, Cycadeen, Cyclanthen, Pandanen, Agaven, Moosen u. Die dicken, saftigen Blätter der Moosen schneidet man am besten der Länge nach auf, tragt mit einem Messer das Fleisch heraus und trocknet dann beide Hälften für sich, die man, trocken geworden, wieder mit etwas Gummi zusammenfügen kann. Außerdem fertigt man einige sehr dünne Blattquerstücke aus verschiedenen Teilen des Blattes an und preßt diese gleichfalls. Die grüne oder braune Färbung bleibt dann schön erhalten.

Berlin, Botanisches Museum.

P. Hennings.

**Herbariumsexemplare von Nichten** lassen sich nach J. Bornmüller in Belgrad dadurch herstellen, daß man die Objekte 20 Minuten lang in Wasser kocht. Nach dem Abkühlen werden sie herausgezogen, getrocknet und in der üblichen Weise eingelegt. Von derartig behandelten Zweigen fallen die Nadeln nicht oder nur in ganz beschränktem Maße ab. M—s.

Ein einfachen Apparat zur Erwärmung und Abkühlung von Objekten unter dem Mikroskop hat Dr. S. Denich in Berlin angegeben (Arch. für mikroskop. Anatomie). An einer kreisrunden Schachtel aus Messingblech von etwa 0,08 m Durchmesser und 0,03 m Höhe wird der halbe Deckel um 0,023 m herabgeklappt und die hierdurch entstehende 0,08 m lange und 0,023 m hohe Öffnung durch ein aufgelötetes Blechstück (b) verschlossen. Die Schachtel besteht jetzt aus zwei miteinander kommunizierenden Hälften, einer niedrigen (c) und einer höheren (d). Alles ist wasserdicht verlötet. In Decke und Boden der flacheren Hälfte sind zwei übereinanderstehende kreisrunde Öffnungen (e die in der Decke) angebracht, auf welche von außen her je ein die Öffnung an Größe überragendes Deckglas mit Siegelglas oder Kitt aufgetriebe wird. Damit das untere Deckglas sich nicht am Tisch



des Mikroskops reibt, läßt man auf den Boden des Apparates eine mit einem runden Loch versehene Blechscheibe von 0,08 m Durchmesser aufliegen, so daß das untere Deckglas hohl liegt und auch beim Verschieben des Apparates auf dem Tisch des Mikroskops nicht beschädigt wird. Die Decke der höheren Hälfte besitzt noch ein größeres Loch (g) zum Eingießen des Wassers und Einbringen von Cisternröhrchen und ein kleines (k) zum Einführen eines Thermometers. Endlich ist dicht über dem Boden der höheren Abteilung das eine Ende eines Messingrohres (h) von der Dicke eines Gänsefells eingelötet. Das freistehende Ende (i) desselben ist empor und dann mit der Spitze nach unten gebogen, um das Ausfließen des in den Apparat gegossenen Wassers zu verhindern. Vor dem Gebrauch wird dasselbe durch die große Öffnung (g) zur Hälfte mit Wasser gefüllt und so geneigt, daß etwaige sich unter dem oberen aufgetriebenen Deckglas befindende Luftblasen in die höhere Abteilung entweichen. Auf das Deckglas bringt man einen Tropfen der Flüssigkeit, welche das Objekt aufnehmen soll, legt letzteres hinein, bedeckt mit einem Deckglase, welches durch Deckglasrücken gestützt wird, klemmt den Apparat auf dem Mikroskop so fest, daß man das Objekt im Gesichtsfeld hat, und erwärmt das Wasser durch eine unter das Metallrohr gestellte

Spirituslampe: Ein in die kleinere Oeffnung (k) gefestetes Thermometer zeigt die Temperatur des Wassers an. Je nachdem die erwärmte Stelle des Metallrohres dem Apparat näher oder entfernter liegt, steigt die Temperatur des Wassers schneller oder langsamer. Durch entsprechendes Verschieben der Lampe läßt sich die Temperatur leicht auf derselben Höhe erhalten. Unter das gebogene Ende des Rohres setzt man ein Gläschen, da bei der Erwärmung des Rohres etwas Wasser austritt. Füllt man den Apparat zu einem Drittel mit Wasser von Stubenwärme, legt das Object auf, klemmt den Apparat auf den Tisch des Mikroskopes fest und wirft durch die große Oeffnung (g)

Eisstückchen hinein, so gelingt es, die Temperatur auf 2° herunterzubringen. Sollte durch das schmelzende Eis das Wasser im Apparat zu hoch steigen, so gießt man es, das Mikroskop neigend, durch das Rohr ab, ohne den Apparat vom Mikroskop zu nehmen und das Object aus dem Gesichtsfeld zu verlieren. Um das Object nach der Abkühlung zu erwärmen, nimmt man mit einer Pinzette die größeren Eisstückchen heraus und stellt unter das Rohr eine Spirituslampe. Da die zwischen den beiden aufgestellten Deckgläsern befindliche Wasserschicht verhältnismäßig dünn ist, so wird die Lichtstärke auch nur sehr wenig vermindert. D.

## V e r f e h r.

Herrn A. G. in G. In Bezug auf die mittlere Jahrestemperatur bleiben die Zusammenstellungen von Dove immer noch die vollständigen und sind auch vielfach in die bekannteren Lehrbücher übergegangen. Das 32. Heft der Preussischen Statistik 1874, Klimatologie von Deutschland nach den Beobachtungen des Preussischen meteorolog. Instituts von 1848—1872, Luftwärme, enthält auf S. 24 eine Tafel III: Vielfährige Mittel der Temperatur während des Zeitraums 1848—1872, in welcher, wie in allen Doveschen Zusammenstellungen, die Temperatur für die einzelnen Monate, die 4 Jahreszeiten und das Jahr angegeben ist. Die etwas älteren Zusammenstellungen von Dove für eine geringere Zahl von Jahren sind in dem bekannten Lehrbuch von C. E. Schmid in der Tafel S. 343 benutzt worden. Die 2. Auflage der Kosmischen Physik von Müller vom Jahre 1883 enthält S. 474 außer Länge, Breite und Höhe nur die mittlere Jahrestemperatur der Hauptorte Deutschlands. Die höchste Sommertemperatur wird, so viel wie mir bekannt ist, überhaupt nirgends zusammengestellt sein, da das Maximum-Thermometer eigentlich erst in den letzten Jahren so weit vervollkommen ist, daß es zur vollständigen Ausrichtung einer meteorologischen Station für notwendig gehalten wird. In den Beobachtungen des Berliner meteorolog. Instituts findet sich j. V. in der Einteilung pro 1879 die Stelle: „Da bis Ende des Jahres 1879 nur wenige Stationen mit verlässlichen Thermometragraphen versehen waren, wurden die monatlichen mittleren Maxima und Minima nicht publiziert, sondern nur die absoluten.“ Die letzteren sind übrigens zum Teil auch nicht durch Maxima-Thermometer bestimmt, sondern geben die höchsten Temperaturen an, welche im Laufe des Monats um 2 Uhr abgelesen waren. Für die mittleren Maxima und Minima ist erst von 1880 an eine besondere Rubrik eingerichtet und ist dieselbe anfangs noch lückenhaft, in den späteren Jahren aber ziemlich vollständig ausgefüllt. Mehrjährige Mittelwerte sind aber bis jetzt nicht veröffentlicht. Außerdem finden sich auch Angaben über Beobachtungen am Maximum-Thermometer in den von der Direktion der Seearzte veröffentlichten „Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland von 23 Stationen II. Ordnung“, welche nach dem internationalen Schema die täglichen Maxima und Minimum der Temperatur befindet. Außer den Monatsmitteln sind Zusammenstellungen für mehrere Jahre auch nicht erschieden. Ich glaube nicht, daß irgendwo die höchsten Sommertemperaturen für die Hauptorte Deutschlands publiziert sind.

Phänologische Karten sind, so viel ich weiß, nur von Hoffmann und Zinne entworfen — in der neuen Bearbeitung vom Bergbauschiff Atlas sind keine enthalten. — Dieselben sind leicht zugänglich, da die hauptsächlichsten in den Originalarbeiten von den Verfassern auch in der Deutschen meteorologischen Zeitschrift zum Abdruck gebracht sind. Die allgemeine ist wohl die sogenannte Frühlingskarte für Mitteleuropa, welche angibt, um wie viel Tage

früher oder später als in Gießen der Frühling an den verschiedenen Orten eintritt. D.

Herrn W. P. in Stettin. Zimmerpflanzen bedürfen vor allen Dingen guter, nährhafter, für die einzelnen Arten geeigneter Erde und gebeihen in solcher bei entsprechender Behandlung stets sehr freudig. Will man größere Ueppigkeit erzielen, so mischt man der Erde beim Umsetzen auf 1 Kubitfuß etwa einen vierzölligen Blumentopf voll feiner Hornspäne und eine Hand voll Holsasche zu. Später, und namentlich in der Zeit des regsten Wachstums, gießt man jede Woche oder in vierzehntägigen Zwischenräumen mit einer Lösung von etwa 15 g Leim auf 1 l Wasser, der man etwas Ruß und wenig Asche zugefügt hat. Dies Düngemittel wurde von Professor Dippel in seinem vortrefflichen Buch über Blattpflanzen empfohlen, und wir haben es seit Jahren erprobt und stets vortreffliche Resultate erzielt. Beachtenswert ist, die Erde vor dem Guß etwas trockener als gewöhnlich werden zu lassen und, nachdem das Leimwasser völlig eingekunten ist, mit wenig warmem Wasser nachzugießen. Hierdurch erreicht man, daß der Leim aus der oberen Erdschicht fortgespült wird und bei seiner Zersetzung keine üblen Gerüche entwickelt. Selbstverständlich darf der zweite Guß das Leimwasser nicht zur unteren Oeffnung des Topfes herausstreifen. D.

Herrn A. L. in Jösch. Schon 1859 machte Nadar Versuche mit der Ballonphotographie, welche indes mizlang. Er setzte seine Bemühungen fort und bewies 1866 die Ausführbarkeit der Idee. Befriedigende Resultate wurden aber erst mit den Trockenplatten erreicht. Desmarests erhielt 1880 bei Rouen brauchbare Bilder. Er benutzte ein Aplanat von Derogy, 21:27 cm mit einer Brennweite von 29 cm. Der Momentverschluß war elektrisch auszulösen und gestattete eine Exposition bis zu  $\frac{1}{20}$  Sekunde. Die Aufnahmen erfolgten bei 1100 und 1350 m Höhe; der Ballon hatte dabei eine Geschwindigkeit von 6 bis 7 m pro Sekunde. Bei der kürzesten Exposition durchlief er demnach 35 cm, was der äußerst geringen Verschiebung von 8,13" entspricht. Die Bilder waren mithin vollkommen scharf. Später wurden auch von anderen zum Teil recht gute Aufnahmen erzielt. Man fertigt aber zweierlei Bilder, nämlich solche, die die Anschaung des Terrains bieten, wie sie der Luftschiffer empfängt, wenn er über den Korbrand in die Ferne blickt, und solche, die das direkt unter dem Ballon befindliche Terrain nach Art eines Planes wiedergeben. Den Gedanken, die Ballonphotographie zur Photogrammetrie behufs Landesaufnahmen zu verwerten, hatte bereits der König Viktor Emanuel, indes ergaben damals die von Negretti geleiteten Versuche keine hervorragenden Resultate. Neuerdings beschäftigt sich v. Siegfels in Berlin mit dieser Technik und der Erfolg scheint sichergestellt zu sein. Näheres finden Sie in Moedebed, Handbuch der Luftschifffahrt (Leipzig 1886).

Das Holz müssen wir sehen, um darüber Auskunft geben zu können. D.

# HUMBOLDT.

## Die Zeit und Gegenwart.

Don

Professor Dr. Ed. Brückner in Bern.

**D**ie Geologie ist eine historische Wissenschaft, insofern als ihr die Aufgabe zufällt, die Geschichte der Erde aus ihrem Felsen-gerüste zu enträtseln. Naturgemäß spielt die Zeit in der Geologie eine außerordentliche Rolle. Allein während der Historiker nicht nur die zeitliche Reihenfolge von Ereignissen in den Geschichten der Völker festzustellen, sondern auch die Intervalle, die zwischen jenen Ereignissen verstrichen, in exaktem Zeitmaß auszudrücken mit Erfolg bestrebt ist, muß sich der Geologe mit der Konstatierung des Nacheinanders genügen lassen und von absoluten Zeitbestimmungen absehen. Die geologischen Zeiträume sind mit absolutem Zeitmaß nicht meßbar. Diese quantitative Unbestimmtheit des Zeitbegriffs spiegelt sich klar und deutlich in der Geschichte der geologischen Wissenschaft wieder. In der Periode des Katastrophismus ließ man in unglaublich kurzen Spannen Zeit ganze Gebirge sich erheben, ganze Kontinente versinken. Wie auf einen Zauberschlag barsten Felsmassen auseinander und öffneten sich Wege dem fließenden Wasser. Es ist Lyell's unsterbliches Verdienst, die Kataklysmentheorien beseitigt und in der Zeit das wichtigste geologische Agens erkannt zu haben. War man früher genötigt, aus den Wirkungen, welche man sich in kleinen Zeiträumen hervorgebracht dachte, auf ungeheuer große, wirkende Kräfte zu schließen, so brach sich nunmehr die Anschauung Bahn, daß die wirkenden Kräfte in unendlich kleinen Zeiträumen auch nur eine unendlich kleine Arbeit zu leisten vermögen, daß aber innerhalb längerer Zeiträume die Summe dieser Differentiale jene gewaltigen Beträge erreicht, die wir beobachten. Allein so richtig und wesentlich auch das neue Prinzip war, so führte dasselbe doch in seinen äußersten Konsequenzen zum Quietismus. Man war geneigt, jene Wirkungen der Kräfte so gering anzuschlagen, daß

man die gegenwärtig gegebenen Verhältnisse als etwas innerhalb jener Zeit Konstantes betrachtete, in welcher die Erde das Objekt exakter wissenschaftlicher Beobachtung bildet. Daß die Wahrheit zwischen jenen Kataklysmentheorien und den Anschauungen des Quietismus liegt, haben die gewaltigen Naturereignisse der letzten Jahre, die Beben in Spanien, die teilweise Zerstörung des Krakatau und die Eruptionen auf Neuseeland wieder einmal gezeigt. Die Zeit ist ein eminent wichtiger geologischer Faktor; allein die in der Zeit sich summierende Arbeit der unterirdischen Kräfte vermag sich auch als potentielle Energie in Form von Spannungen aufzuspeichern, bei deren plötzlichem Ausgleich jene angesammelte Energie aufgelöst wird.

Wenn es auch dem Geologen versagt ist, mit absolutem Zeitmaß die Geschichte der Erde zu messen, so vermag derselbe gleichwohl durch vorsichtiges und kritisches Abschätzen der Wirkungen gewisser Kräfte in verschiedenen geologischen Zeiträumen auf deren relative Dauer zu schließen. Freilich gilt hierbei die Voraussetzung, daß die Größe jener Kräfte in den verglichenen Zeiträumen gleich war, so daß in gleichen Zeiten gleiche Wirkungen hervorgebracht wurden. Von der Wahrscheinlichkeit dieser Voraussetzung wird die Zuverlässigkeit der gezogenen Schlüsse bedingt sein.

Die jüngste geologische Vergangenheit der Erde, die Diluvialzeit, war durch eine ungeheurere Entfaltung der Gletscher ausgezeichnet. Herab von den Gebirgen Scandinaviens stiegen die Gletscher nach Süden bis zum Fuß der deutschen Mittelgebirge und bis in das Herz des europäischen Rußland; die Ostsee ergriffene als Wasseranfangung nicht, ihr Becken war von südwärts und südostwärts ziehenden Gletschermassen erfüllt. Die Gletscher der Alpen hatten ihre Höhen verlassen und die Gebirgstäler erfüllt; die

Mehrzahl von ihnen erreichte im Süden und Norden das Alpenvorland. Eine ganz entsprechende Entfaltung des Eises treffen wir während der Diluvialzeit in Nordamerika, Südamerika, Asien und Australien. Sämtliche Zonen der Erde erlebten eine Eiszeit; selbst in den Tropen ist jüngst der Nachweis einer größeren alten Gletscherentfaltung in der Sierra de Santa Marta von Südamerika gelungen.

Die eingehende Untersuchung des Diluviums führte nun aber in vielen Gebieten zu dem Schluß, daß die Annahme einer einzigen Vergletscherung nicht zur Erklärung jener Ablagerungen genügt. Es entstand die Theorie zweier Vergletscherungen, zweier Eiszeiten, welche durch eine eisfreie Interglacialzeit getrennt waren. Bald kam sogar im Gebiet zwischen Jller und Inn zu dem Resultat, daß eine dreimalige Wiederholung der Vergletscherungen stattgefunden haben müsse, und ich konnte im Salzachgebiet seine Schlußfolgerung bestätigen. Sonach ergab sich für die jüngste Vergangenheit der Alpen die nachfolgende Chronologie:

	Zeit.	Ereignisse.
Diluvium	Altiocän:	Erosion in den Alpen.
	I. Eiszeit:	Bildung von Gletscherablagerungen und des ältesten Gletscherbachschotter.
	I. Interglacialzeit:	Erosion durch fließendes Wasser.
	II. Eiszeit:	Bildung von Gletscherablagerungen und des mittleren Gletscherbachschotter.
	II. Interglacialzeit:	Erosion durch fließendes Wasser; Ablagerung des Lösses als Bildung an einer Landoberfläche.
	III. Eiszeit:	Bildung der jüngsten Gletscherablagerungen und Gletscherbachschotter.
Altuvium	Postglacialzeit:	Erosion durch fließendes Wasser.

Wie viele Jahrtausende jeder dieser Zeitabschnitte und alle zusammen umfassen, vermögen wir nicht zu entscheiden, es sei denn, daß es gelingt, die Klimaschwankungen, die sich im Alternieren der Eiszeiten und Interglacialzeiten ausprechen, auf astronomische Vorgänge zurückzuführen. Allein aus den Wirkungen des fließenden Wassers seit dem Abschmelzen der Gletscher konnte ich auf Grund meiner Beobachtungen im Salzburger Gebiet wenigstens einen Schluß auf die relative Dauer der Postglacialzeit ziehen, auf das Verhältnis des Zeitraums, der uns von der letzten Eiszeit trennt, zu demjenigen, der sich zwischen die letzte und die vorhergehende Eiszeit einschaltet. Es gilt für diesen Schluß die durchaus wahrscheinliche Voraussetzung, daß diejenigen Kräfte, deren Wirkungen wir in den beiden Zeitperioden miteinander vergleichen, in der Interglacialzeit nicht mehr und nicht minder intensiv arbeiteten als heute.

Als der Salzachgletscher der ältesten Vereisung seinen größten Stand inne hatte, da bedeckte er das gesamte Gebiet um Salzburg und erstreckte sich wohl noch weit auf das Alpenvorland hinaus. An zahlreichen Stellen entquoll ihm sein Schmelzwasser in

Form von Gletscherbächen. Diese Bäche ergriffen einen Teil des vom Gletscher als Moräne herbeigeschleppten Gesteinsmaterials und führten es auf dem sanft gegen Norden zur Donau sich sendenden Alpenvorland fort. Allein wegen ihres geringen Gefalles vermochten sie dasselbe nur zum geringen Teil bis in die Donau zu schaffen; den bei weitem größeren ließen sie unterwegs fallen und erhöhten mit demselben die Sohle ihres Bettes. Es veranlaßte die Ueberladung der Gletscherbäche mit glacialem Schutt eine allgemeine Aufschotterung des Gebietes, durch welches jene flossen; es entstanden weite Schotter- oder Riesflächen, wie sie noch heute sich unterhalb eines in schalgeneigtem Thal ausgehenden Gletschers bilden.

Als die Eismassen sich zurückzogen, da nahm auch die Geschiebeführung der Flüsse und Bäche des Alpenvorlandes ab. Ein Teil ihrer Stosskraft, welche während der Vergletscherung nicht einmal den Transport des vom Eis dem Bach überlieferten Schuttes zu bewältigen vermocht hatte, wurde nun frei für Erosionsarbeit: alle Flüsse und Bäche begannen in jene während der Eiszeit entstandenen Schotterflächen einzuschneiden und Thäler bis in das unter denselben befindliche Tertiär einzutiefen; es wurde ein Teil jener Schottermassen entfernt, fortgeführt.

Es nahte die zweite Vergletscherung; ihre Gletscherbäche suchten die tiefsten Linien des Alpenvorlandes auf, um gegen Norden zu strömen. Sie fanden dieselben in jenen während der Interglacialzeit in die weitgedehnte Decke des ältesten Gletscherbachschotter eingerissenen Thälern. Da auch sie durch übermäßige Geschiebeführung sich auszeichneten, so mußten sie gleichfalls ihr Bett durch Ablagerung von Geröll erhöhen; sie zeigten das Bestreben, jene in der Interglacialzeit entstandenen Thäler auszufüllen. Allein dieselben zeigten sich meist zu tief, und das Resultat war am Schluß der zweiten Eiszeit, daß sie nur etwa bis zur halben Höhe ihrer Thalmünde zugeschüttet waren. Wieder folgte eine Interglacialzeit und von neuem nahmen Flüsse und Bäche ihre Erosionsarbeit auf; sie schnitten in die Schotterablagerungen der zweiten Eiszeit Thäler ein. Die Gletscherbäche der letzten Vergletscherung füllten ihrerseits zum Teil diese neugebildeten Thälrinnen aus, indem sie in denselben ihre Gerölle ablagerten; da begann in der Postglacialzeit wiederum eine erneute Thalbildung.

Die drei Schotterssysteme des Alpenvorlandes sind durch Gletscherbäche aufgeschüttet worden. Als ihre Ablagerung vollendet war, da folgte jeweilig auf die Accumulationsperiode eine Periode der Erosion, die wieder abschloß, als der nächst jüngere Schotter sich zu bilden begann. Diesem Wechsel von Accumulation und Erosion verdanken wir die terrassen- oder treppenförmige Lagerung der drei Schotter zu einander, welche das bestehende Profil veranschaulicht.

Vergleichen wir die Zerstörung, welche der mittlere Schotter durch die Erosion vor der Ablagerung des jüngsten Schotter erlitt, mit den Wirkungen der

postglacialen Erosion an dem letzteren, so finden wir einen bemerkenswerten Unterschied. Es hat die auf die Ablagerung des mittleren Schotter's folgende Erosionsperiode ein regelmässiges, d. h. von oben nach unten gleichmäßig abnehmendes Gefälle nicht nur in den von alpinen Gewässern, wie die Salzach und die Alz, durchströmten Hauptthälern, sondern auch in Thälern, welche ganz dem Alpenvorland angehören und daher nur von kleinen Gewässern durchflossen wurden, hergestellt und überall aus dem mittleren Schotter Terrassen ausgeschnitten, ehe die Ablagerung des jüngsten Schotter's begann. Die seit der Ablagerung des letzteren thätige Erosion hat hingegen ein einheitliches Gefälle noch nicht überall zu schaffen vermocht; finden sich doch Terrassen des jüngsten Schotter's nur in Thälern, welche von alpinen Gewässern benutzt werden, während in den Thälern der Vorlandsflüsse und Bäche der jüngste Schotter noch heute die Thalsohle bedeckt und die Flüsse nur in ihrem Unterlauf, kurz vor ihrem Einfallen in den

auch ihr interglaciales Alter gegenwärtig zum Teil noch angefochten, so mehren sich täglich die Beweise, welche für ein solches sprechen. Ein Löß, wie er nach unseren Beobachtungen in der II. Interglacialzeit sich bildete und bei der letzteren Abschluß fertig gebildet war, fehlt noch auf den jüngsten diluvialen Ablagerungen.

Die Ergebnisse, welche hier dargelegt sind, wurden auf einem engeren Gebiete durch Specialuntersuchung gewonnen\*). Eine allgemeinere Bedeutung erhielten sie durch die Erkenntnis, daß sie nicht minder für das ganze nördliche Alpenvorland von der Schweiz im Westen bis zur Enns im Osten Geltung besitzen. Danach ist die Alluvialzeit nur die letzte Phase der Diluvialzeit. Da die Gletscher das Alpenvorland zuerst verließen, so trat für dasselbe die Postglacialzeit früher ein, als für die Thäler des Gebirges, in denen die Gletscher sich noch hielten. Gehen wir in die höchsten Regionen des Gebirges, so sehen wir dieselben noch heute unter ewigem Eis und Schnee



Durchschnitt durch die diluvialen Schotter zwischen Inn und Alz.  
T Tertiar. L Ältester Schotter. H Mittlerer Schotter. N Jüngster Schotter. L 225.  
Horizontalschaltab 1:100 000. Vertikalschaltab 1:10 000.

Inn, die Alz oder die Salzach, ihr Bett eingeschnitten haben. Es ist offenbar die Erosionsarbeit der Postglacialzeit klein im Vergleich mit der Erosionsarbeit der II. Interglacialzeit, und es gewinnt den Anschein, daß die seit der Ablagerung des jüngsten Schotter's verstrichene Zeit kürzer ist, als der Zeitraum zwischen der Ablagerung des mittleren und des jüngsten Schotter's. Ein gleicher Schluß läßt sich aus der starken Zerstörung des ältesten Schotter's vor Ablagerung des mittleren für die Dauer der Erosionsperiode zwischen der Bildung derselben ziehen. Wir dürften heute der Bildungszeit des jüngsten Schotter's näher sein, als es die Bildungszeit des jüngsten Schotter's derjenigen des mittleren, oder die Bildungszeit des mittleren derjenigen des ältesten war. Die Postglacialzeit ist wesentlich kürzer als jede der zwei Interglacialzeiten.

Bestätigt wird dieser aus den Erosionswirkungen der betreffenden Zeiträume gewonnene Schluß auch durch einen Vergleich der Bodenschichten, die während der Postglacialzeit und während der Interglacialzeit entstanden. Nur eine dünne, selten 0,3 m mächtige Schicht braunen Verwitterungslehmes sehen wir die Ablagerungen der letzten Eiszeit decken. In die Interglacialzeit fällt dagegen die Ablagerung der mächtigen gelben Löß- und Lößlehm-schichten; wird

bestenfalls hier hat die Postglacialzeit noch gar nicht begonnen. Es ist das Verhältnis der Postglacialzeit zur Diluvialzeit, wie dasjenige der Gegenwart zur Vergangenheit.

Daß diese Resultate auf die Frage nach einer Wiederkehr der Eiszeit ein gewisses Streiflicht werfen, läßt sich kaum leugnen. Da die Postglacialzeit so wesentlich kürzer scheint, als jede der Interglacialzeiten, so erscheint eine Wiederkehr der Vergletscherung in keiner Weise ausgeschlossen. Definitiv entscheiden ließe sich die Frage erst, wenn die Ursachen der Klimaschwankungen, als deren Folge der Wechsel von Eiszeiten und Interglacialzeiten auftritt, festgestellt und ihre Periodicität auch für die Zukunft mit Sicherheit erkannt sein würde. Der geologische Befund spricht nicht gegen eine Wiederkehr. Allein nimmt man eine Wiederkehr derselben an, so dürfte es auch angemessen sein, an eine Wiederholung der Lössperiode zu glauben, welche der wiederkehrenden Eiszeit voranzugehen hätte. Es gehört die nächste eventuell zu erwartende Vergletscherung einer nach unserem Zeitmaß unendlich fernen Zukunft an.

\*) Vgl. Ed. Brückner, Vergletscherung des Salzachgebietes nebst Beobachtungen über die Eiszeit in der Schweiz. Geographische Abhandlungen. Bd. I, Heft I. Wien, 1886.



## Der gegenwärtige Stand der Bakterienkunde.

Von

Dr. med. Carl Günther in Berlin.

### II.

Zu den geschilberten Lebensäußerungen der Bakterien gehört auch die Eigentümlichkeit vieler Arten, im Tier-(oder Pflanzen-)Körper Krankheitsprozesse hervorzurufen. Man hat sich dies so vorzustellen, daß, ebenso wie die Bakterien gewöhnlich auf leblosem organischen Material vegetieren, von manchen Arten der lebende Organismus als Nährboden benutzt wird. Man unterscheidet diese letzteren Bakterien als „Parasiten“ von den ersteren, die als „Saprophyten“ bezeichnet werden. Die durch die parasitischen Bakterien hervorgerufenen Krankheiten sind je nach der Bakterienart, um die es sich handelt, verschieden; und es hat sich als allgemeines Gesetz erwiesen, daß für eine jede hierher gehörige besondere Krankheit auch eine besondere spezifische Bakterienart als Erreger existiert. Es gibt unter den Parasiten manche, die in ihrer Entwicklung des lebenden Organismus als Nährbodens durchaus bedürfen, die außerhalb dieses lebenden Organismus in der Natur sonst nicht existieren können. Diese nennt man obligate Parasiten. Eine andere Reihe führt gewöhnlich ein saprophytisches Dasein und betrachtet die Invasión des lebenden Organismus nur als gelegentlichen Missether, dessen sie zu ihrer Existenz nicht notwendig bedarf. Diese Bakterien heißen fakultative Parasiten. Zu dem Begriffe des Parasitismus gehört aber immer, daß die Bakterien nicht bloß auf oder in dem lebenden Organismus vegetieren, sondern daß sie von der Substanz des Organismus selbst ihre Existenz bestreiten; damit ist selbstverständlich stets eine Veränderung der besetzten Teile des Organismus verbunden. So sind z. B. die Milliarden von Bakterien, die in dem Inhalte unseres Darmes stets gefunden werden, keineswegs Parasiten, sondern Saprophyten; denn sie ernähren sich nicht von der lebenden Substanz unseres Darmes, sondern von dem toten Material, welches innerhalb desselben vorhanden ist.

So wie aber die saprophytischen Bakterien ihren Nährboden auswählen, so thun dies auch die Parasiten. Eine bestimmte Bakterienart kann für die eine Tier-species ein sehr gefährlicher Parasit sein, während sie für die andere durchaus ungefährlich ist. Man spricht dann von Immunität der letzteren Tier-species gegen die sonst durch den betreffenden Parasiten hervorgerufene Krankheit. So sind z. B. Hunde immun gegen Milzbrand, weil der Parasit des Milzbrandes, der Milzbrandbacillus, den Organismus des Hundes als Nährboden nicht zu benutzen vermag, während dagegen der Organismus des Schafes den allergünstigsten Nährboden für diesen Parasiten darstellt. Im Speichel des gesunden Menschen kommen Bak-

terienarten vor, die für den Menschen zwar ungefährlich sind, für manche Versuchstiere hingegen die mörderischsten Krankheitserreger bedeuten. Die Einwanderung der parasitischen Bakterien in den tierischen Organismus, die Infektion, kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Die Bakterien können durch den Mund in Magen und Darm gelangen und von dort aus in den Organismus einwandern, oder sie können mit der Atmungsluft in die Lunge aufgenommen werden und dann weiter in den Körper eindringen, oder sie können durch Hautverletzungen in das Unterhautgewebe gelangen und dann auf dem Wege der Lymph- und Blutgefäße sich weiter verbreiten. Eine dieser drei Infektionsarten trifft bei der allergrößten Mehrzahl der natürlichen Infektionen zu. In Ausnahmefällen gibt es auch noch andere Infektionspforten, und bei bakteriologischen Arbeiten im Laboratorium, bei denen es sich um künstliche Infektion von Versuchstieren handelt, werden außer den oben angeführten drei Wegen in der That gewöhnlich noch andere benutzt. Handelt es sich nun um einen unempfindlichen (refraktären) Organismus, so gehen die eingebrachten Bakterien in kürzester Zeit zu Grunde, sie werden im Körper des Tieres vernichtet. Ist der Organismus dagegen empfänglich für die Infektion, so vermehren sich die eingebrachten Bakterien, und es tritt damit Erkrankung ein. Die Vermehrung der Bakterien kann auf die Infektionsstelle oder ihre Umgebung begrenzt bleiben; in diesem Falle ist die Erkrankung eine lokale und kann in Genesung ausgehen. Oder aber die Bakterien werden in alle möglichen Teile des Körpers hin verschleppt; dann wird die Erkrankung eine allgemeine und endigt gewöhnlich mit dem Tode. Wenn eine bestimmte Bakterienart in dem Organismus einer bestimmten Tier-species einen günstigen Nährboden findet, wenn sie also, in denselben eingebracht, sich vermehrt und damit Erkrankung des Tierkörpers hervorruft, so nennt man diese Bakterienart pathogen für die bestimmte Tier-species.

Häufig kommt es nun bei Tierversuchen im Laboratorium vor, daß das Tier nach der Einverleibung von Bakterienmaterial Krankheitserscheinungen zeigt und wohl auch stirbt, ohne daß man nachher bei der Sektion eine Vermehrung der eingeführten Bakterien findet, ohne daß es sich also um pathogene Bakterien gehandelt hat. Es ist nämlich unvermeidlich, daß mit den aus einer Reinkultur entnommenen Bakterien gleichzeitig auch Ptomaine, jene Stoffwechselprodukte der Bakterien, die, wie wir oben sahen, oft äußerst giftig sind, in den tierischen Organismus gebracht werden. In diesen Fällen ist das Tier natürlich



nicht an einer Infektion, sondern an einer Vergiftung (Intoxikation) zu Grunde gegangen. Die Schwere einer Vergiftung ist aber stets abhängig von der Menge des eingeführten Giftes; und es ergibt sich hieraus der oft nicht genügend beachtete Grundsatz, bei Tierversuchen, die zur Prüfung der Pathogenität einer Bakterienart unternommen werden, stets nur kleinste Quantitäten des Bakterienmaterials zu verwenden. Bei der Infektion kommt die Qualität, bei der Intoxikation die Quantität in Betracht. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, daß bei den Infektionskrankheiten häufig, sogar gewöhnlich, Intoxikationsvorgänge mitspielen müssen. Wenn wir einen Cholerafall zu beobachten Gelegenheit hatten, wenn wir die fürchterlich schweren Allgemeinerkrankungen, die Herz- und Muskelschwäche, die Apathie des Kranken mit angesehen haben, und wenn wir nachher auf dem Sektionsstisch die Erreger der Krankheit, die Cholera-bakterien, nur und ganz ausschließlich im Darminhalt und in der Darmwand antreffen, sonst aber sie überall im Körper des Gestorbenen vermissen, so können wir natürlich jene schweren Allgemeinerkrankungen von der einzig und allein gefundenen Darmerkrankung nicht direkt abhängig machen. Zur Erklärung jener Erscheinungen sind vielmehr, wie sicher nachgewiesen ist, die giftigen Ptomaine heranzuziehen, welche bei der kolossalen Vermehrung der Cholera-bakterien im Darm sich in großer Quantität bilden, und die dann von der Darmwand aufgenommen (resorbiert) und im Körper verteilt wurden. Diese bewirkten eine schwere (allgemeine) Vergiftung, und an dieser Vergiftung starb der Cholera-kranke. Ähnliche Verhältnisse spielen auch bei manchen sehr schnell tödlich endenden Fällen von Darmtyphus.

Man hat nun die beim Menschen und bei Tieren vorkommenden Krankheiten infektiöser Natur genau durchforscht und für eine ganze Anzahl von ihnen die spezifischen Krankheitserreger festgestellt. So kennt man z. B. die spezifischen Erreger des Milzbrandes, des Darmtyphus, des Rotes, der Lepra (Aussatz), des malignen Oedems, der Wundrose, der Gonorrhöe, der Cholera, des Rückfallfiebers. Für alle diese verschiedenen Krankheiten haben sich als Erreger bestimmte, voneinander spezifisch verschiedene Bakterienarten entpuppt, die sämtlich genau studiert sind, und deren Bedeutung für die jedesmalige Krankheit über alle Zweifel erhaben ist. Es haben sich aber auch eine Reihe solcher Krankheiten als durch spezifische Bakterien hervorgerufen herausgestellt, deren infektiöse Natur nicht so ohne weiteres auf der Hand liegt. So hat z. B. Rob. Koch als konstanten Erreger der Tuberkulose, einer Krankheit, die in ihrer chronischen Form gewöhnlich unter dem Bilde der Lungenschwindsucht auftritt, die aber je nach dem Infektionsmodus die verschiedenartigsten Erscheinungsformen annehmen kann, eine bestimmte Bacillenart gefunden und dadurch die infektiöse Natur der Tuberkulose festgestellt; ebenso sind die Eiterungen, auch die unscheinbarsten, z. B. die kleinen, so oft in unserer Haut auftretenden Furunkelbildungen, stets bedingt durch die Einwan-

derung bestimmter, genau gekannter Bakterien; auch der Wundstarrkrampf ist als eine durch spezifische Bakterien hervorgerufene Infektionskrankheit erkannt worden. Auf der anderen Seite haben gerade die gewöhnlichsten ansteckenden Krankheiten, z. B. Masern, Scharlach, Pocken, der Erforschung ihrer Entstehungsursache, ihrer Aetiologie, bisher die größten Schwierigkeiten entgegengelegt. Man kennt die Erreger dieser Krankheiten ganz und gar nicht. Bei anderen Infektionskrankheiten, z. B. bei der so häufig auftretenden Mägenbiphtherie, ist die Aetiologie wenigstens noch nicht absolut sicher festgestellt. Ähnlich steht es mit der Syphilis, mit den Malariafiebern.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir auf eine Quelle des Irrtums aufmerksam machen, aus der schon so viele Forscher so sehr zu ihrem und der Wissenschaft Nachteil geschöpft haben. Es finden sich nämlich nicht wenige Angaben in der Litteratur von Bakterienbefunden bei Pocken, ebenso bei Scharlach, Masern u. s. w. Nicht selten ist mit einem solchen Befunde der Anspruch von dem betreffenden Beobachter erhoben worden, daß er damit nun die spezifischen Erreger der Pocken u. s. w. gefunden habe. Noch jüngst machten Befunde bei Scharlach, die aus England stammten und mit ähnlichen Ansprüchen auftraten, die Kunde durch medizinische und politische Zeitungen. Es handelt sich in allen diesen Fällen um logische Fehler in der Art und Weise, aus Beobachtungen Schlüsse zu ziehen. Nicht die Thatsache allein, daß ich bei einer Infektionskrankheit diese und jene Bakterien finde, berechtigt mich, dieselben für die Erreger der Krankheit anzusehen. Dazu gehören noch zwingendere Beweisgründe, auf die wir weiter unten zurückkommen.

Es ist hier der Ort, der jetzt so häufig aufgeworfenen Frage der Schutzimpfungen Erwähnung zu thun. Bekanntlich wird seit beinahe hundert Jahren die Schutzimpfung gegen eine schreckliche Infektionskrankheit, die Pocken, geübt. Es handelt sich hier um eine rein empirische Sache. Man hatte beobachtet, daß Menschen, die sich mit dem Inhalte der Kuhpocken infizierten, eine leichte Erkrankung bekamen, und daß das Ueberstehen dieser leichten Erkrankung Immunität verlieh gegen die Infektion mit den Menschenpocken. Es liegt hier eine merkwürdige, aber uns leider noch völlig dunkle Beziehung zwischen zwei voneinander verschiedenen Krankheiten vor. Wir wissen nur, daß diese Beziehung existiert. Wir erzeugen bei der Kuh oder beim Kalb durch Impfung absichtlich eine Infektionskrankheit, wir entnehmen von dem kranken Tiere Krankheitsstoff und impfen denselben dem Kinde ein; wir sehen, daß das Kind danach erkrankt; aber wir sehen diese Erkrankung sehr gern, weil wir wissen, daß das Ueberstehen derselben das Kind vor einer weit gefährlicheren, schrecklichen Krankheit schützt. Wir thun alles dies, trotzdem wir weder den Erreger der Kuhpocken noch den der Menschenpocken kennen, und trotzdem alle Anstrengungen der letzten Jahre, diesen Erreger, die doch sicher existieren, habhaft zu werden, bisher gescheitert

sind. Mit anderen Schutzimpfungen verhält es sich etwas anders. Es ist bekanntlich Pasteur gelungen, bei Kindern und Schafen eine Schutzimpfung gegen den Milzbrand aufzufinden; und zwar benutzte Pasteur als Impfmateriale („vaccin“) Reinkulturen von Milzbrandbacillen, die vorher ein gewisse Zeit bei einer Temperatur von 42–43° C. gehalten wurden. Nach der Entdeckung von Toussaint nämlich kann man Milzbrandkulturen, die bei ihrer Weiterzüchtung unter gewöhnlichen Verhältnissen ihre enorme Gefährlichkeit (Virulenz) unbegrenzt beibehalten, dadurch, daß man sie eine Zeitlang bei etwas höheren Temperaturen hält, vollständig unschädlich, gutartig machen. Das Aussehen der einzelnen Bacillen und ihrer Kulturen, sowie die Wachstums- und Fortpflanzungsverhältnisse bleiben dabei vollständig unangefastet; die veränderte Natur dieser so „abgeschwächten“ Organismen läßt sich nur durch das Tierexperiment feststellen. Die damit geimpften Tiere werden durch die Impfung immun gegen die Impfung mit virulentem Material. In ähnlicher Weise wie Milzbrandkulturen lassen sich auch virulente Kulturen anderer infektiöser Bakterien durch höhere Temperatur abschwächen und dann als vaccins benutzen. Jedoch gibt es auch noch andere Methoden der Abschwächung. Pasteur hat z. B. gefunden, daß die Schweinerotlaufbacillen, welche für junge Schweine edler Rassen ein äußerst gefährliches infektiöses Material bilden, die Virulenz für Schweine verlieren, wenn man sie zunächst Kaninchen einimpft und dann aus dem Kaninchenkörper weiter kultiviert. Die letzteren Kulturen bilden dann einen Impfstoff, durch dessen Inokulierung man die Schweine gegen den sonst so verderblichen Schweinerotlauf schützen kann. Hier ist es also der Durchgang durch den Kaninchenkörper gewesen, welcher das infektiöse Material unschädlich machte, in einen Impfstoff verwandelte. Im Gegensatz hierzu erzählt, wie ebenfalls Pasteur gefunden hat, der Infektionsstoff der Hundswut, welcher im Gehirn und Rückenmark tollwütiger Tiere enthalten ist, von dem wir im übrigen jedoch Näheres durchaus noch nicht wissen, eine Steigerung der Virulenz durch Verimpfung in den Kaninchenkörper. Die Gründe für diese mannigfachen Veränderungen der Virulenz sind uns heute noch ebenso vollständig verborgen, wie die Kenntnis der Veränderungen, die der Tierkörper erleidet, wenn er durch Impfung künstlich immun gemacht wird gegen eine bestimmte Infektionskrankheit.

Wir verlassen jetzt diesen Gegenstand und fragen uns, was denn die Gründe waren, daß man die spezifischen Erreger der verschiedenen Infektionskrankheiten erst in dem letzten Jahrzehnt als solche festgestellt hat, daß man ihre Bedeutung nicht längst vorher schon erkannte. Man hatte ja doch Mikroskope, und zwar gute Mikroskope, und die Bakterien waren ja doch in den Organen der kranken Leiden vor zwanzig Jahren ebenso vorhanden wie vor zehn Jahren, und wie sie es heute sind. Müßten nicht bei den bestehenden, zum Teil recht auffälligen Formverschiedenheiten der verschiedenen Bakterienarten

bei der einen Krankheit diese Formen, bei der anderen jene Formen auffallen und die Erkenntnis auf den richtigen Weg führen? Nun, so einfach lagen die Sachen nicht. Zunächst bestanden früher die erheblichsten Schwierigkeiten, Bakterien innerhalb des tierischen Gewebes überhaupt zu sehen. Es liegt dies daran, daß die Substanz der Bakterien und die des tierischen Gewebes nahezu dasselbe Brechungsvermögen für das Licht besäßen. Bei ihrer Kleinheit konnten also die Bakterien im Gewebe unmöglich auffallen, sie konnten sogar sehr selten überhaupt gesehen werden. Ein eminenter Fortschritt geschah durch die Einführung der Anwendung der Anilinfarben in der mikroskopischen Technik. Es zeigte sich nämlich, daß die Bakterien durchgehend die Eigenschaft haben, sich mit Anilinfarben sehr stark zu färben, stärker als irgend welche Teile des tierischen Gewebes. Durch die Färbung wurde es möglich, im Gewebe vorhandene Bakterien unter allen Umständen nachzuweisen. Die zweite Schwierigkeit bestand darin, daß, wenn nun auch bei einer Infektionskrankheit bestimmte Bakterienformen gefunden waren, daraus allein sich noch gar keine Berechtigung ableiten ließ, diese Bakterien als die Erreger der Krankheit anzusehen. So wurden bereits 1849 Bacillen im Blute milzbrandiger Tiere entdeckt, aber erst 1876 wurde die Ätiologie des Milzbrandes festgestellt.

Wir kommen hiermit auf die neue Ära der Bakteriologie und, wir wollen es geradeheraus sagen, auf die neue Ära der gesamten medizinischen Wissenschaft, die durch Rob. Koch inauguriert worden ist. Koch verlangt zur Feststellung der Ätiologie einer bestimmten Infektionskrankheit zunächst konstanten Nachweis bestimmter, wohlcharakterisierter Organismen in allen Fällen der betreffenden Krankheit und Fehlen dieser Organismen bei anderen Krankheiten, ferner verlangt er die isolierte Reinzüchtung der gefundenen Organismen außerhalb des Tierkörpers, die Fortzüchtung derselben durch viele Generationen und endlich, wenn die Möglichkeit dazu existiert, die Verimpfung der Kulturen später Generation auf ein empfängliches Versuchstier. Mit der Erzeugung einer der ursprünglichen Krankheit gleichen oder analogen Affektion bei dem Versuchstier und mit dem durch das Mikroskop und durch neue Kulturversuche erbrachten Nachweis der eingeimpften Bakterien in dem Körper des Versuchstieres ist dann die Beweiskette geschlossen und die Ätiologie der Krankheit festgestellt. So hat Koch den Milzbrand, so hat er die Tuberkulose studiert und diese beiden Krankheiten in allen ihren ätiologischen Einzelheiten so genau kennen gelehrt, daß man dieselben als Paradigmen für ätiologisch vollständig erforschte Infektionskrankheiten hinstellen kann. Wir wollen hier nicht verschweigen, daß bei der Untersuchung mancher Infektionskrankheiten dasjenige Glied der Beweiskette, welches sich auf das Tierexperiment stützt, sich nicht hat erbringen lassen, weil wir eben keine Tierpecies kennen, welche für die untersuchte menschliche Infektionskrankheit empfänglich wäre. So ist es z. B. beim Darmtyphus der Fall. Hier fällt

der Tierversuch weg. Desto genauer müssen in solchem Falle die übrigen Teile des Beweises geführt werden; und das letztere ist beim Typhus in der That geschehen.

Es sei uns gestattet, in einer kurzen Schlußbetrachtung auf den praktischen Nutzen hinzuweisen, den die ätiologische Forschung und das genaue Studium der Krankheitserreger notgedrungen im Gefolge hat. Der Unterschied zwischen heute und früher ist nämlich der, daß wir heute von einer ganzen Reihe von Krankheiten genau wissen, wodurch sie hervorgerufen werden, während wir früher hiervon nichts wußten. Wir haben den Feind also, der früher in guter Verschauung unseren Blicken entzogen war, aufgesucht, wir haben ihn isoliert, und wir haben seine Fähigkeiten und auch seine Schwächen genau erforscht und

kennen gelernt. Wir wissen also, wo die Möglichkeiten seiner Vernichtung liegen. Freilich, wenn mancher Laie den Kopf darüber schüttelt, daß es mit der Erforschung der Entstehungsurache der Lungenschwindsucht noch nicht gelungen sei, den Lungenschwindsüchtigen zu retten, und wenn er dann die Frage stellt, was also die ganze Erforschung nütze, so ist das sehr naiv, so naiv, als wenn etwa jemand von mir verlangte, ich solle einen Menschen, der von einem Löwen gepackt und zerfleischt wurde, vom Tode erretten. Nicht in der Heilung des Erkrankten liegt die eigentliche Aufgabe des Arztes, sondern in der Verhütung der Ausbreitung der Krankheiten, in der Prophylaxis. Und dieses höchste Ziel der Medizin ist nur zu erreichen durch sorgfältigste Erforschung der Krankheitsursachen.

## Flaschenposten.

Von

Kapitänlieutenant a. D. Rottorf in Berlin.

Zur Bestimmung der Meeresströmungen wird außer anderen genaueren Methoden die Trift von Schwimmkörpern benutzt, welche entweder durch Zufall auf die Meeresoberfläche gelangt sind, wie Baumstämme, Früchte, Eisberge u. a., deren Herkunftsort bekannt ist, oder solche, welche auf dem Ocean von Schiffen in bestimmter Position über Bord gesetzt werden. In der Regel bedienen sich die Schiffe zu diesem Zweck leerer Flaschen, welche mit etwas Ballast (meist Sand) beschwert werden, einen Zettel mit den nötigen Angaben erhalten und dann gut verschlossen über Bord geworfen werden. Die deutschen Schiffe, von welchen viele regelmäßig täglich solche „Flaschenpost“ dem Meere anvertrauen, sowohl die Kriegsschiffe wie die Kaufschiffe, werden der Gleichmäßigkeit und Bequemlichkeit halber mit geeigneten Flaschenpostzetteln mit vorgebrachten Formularen, die nur ausgefüllt zu werden brauchen, ausgerüstet, erstere vom hydrographischen Amte der Admiralität, resp. der Ausrüstungsverst, letztere von der Deutschen Seewarte zu Hamburg; auf dem Zettel wird Ort und Zeit, wo und wann, sowie auf welchem Schiffe und von wem die Flasche über Bord gesetzt wurde, angegeben und der Finder der Flasche ersucht, den darin befindlichen Zettel nach Vervollständigung desselben in Bezug auf die vorgezeichneten Angaben an die Admiralität, resp. die Deutsche Seewarte, zu befördern. Der Finder hat auf dem Zettel Zeit und Ort des Findens, seinen Namen und den Zustand, in welchem die Flasche sich befand, zu vermerken. Aus dem zwischen Abgangs- und Fundort zurückgelegten Wege und der dazu gebrauchten Zeit wird auf Richtung und Stärke des Stromes geschlossen. Auf Genauigkeit kann diese Bestimmung keinen Anspruch machen, da die Flaschen in den seltensten Fällen auf dem direkten Wege, d. h. in gerader Linie, getrieben sein werden und lange Zeit bereits am Fundort angelangt sein können, ehe sie entdeckt werden. Immerhin geben die Flaschenposten einen guten Anhalt und bilden ein vorzügliches Mittel, die Strömungen in ihren Hauptzügen kennen zu lernen.

So sind in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, welche die sämtlichen wiedergefundenen Flaschenposten (von deutschen Schiffen) veröffentlichen, Heft VIII, 1887 eine Reihe solcher Flaschenposten zusammengestellt, welche an sehr verschiedenen Punkten des Atlantischen Oceans, zum Teil im Gebiete des Südostpassates, zum Teil in der Zone des Nordostpassates, ausgelegt, alle dicht zusammen an der Küste der Insel Trinidad angetrieben sind. Die Abgangsorte liegen zwischen 30° Süd- und 120° Nordbreite und zwischen 150° und 490° Westlänge, während ihr Fundort zwischen 100° 5' und 100° 43' Nordbreite, und zwischen 610° 0' und 610° 48' Westlänge (bei sechs Flaschenposten 610° 0', einer 610° 1', bei zweien 610° 2' und den beiden übrigen 610° 40' und 610° 48'). Hiernach haben alle Flaschen eine westliche Trift gehabt, die je nach dem Abgangsort mehr oder weniger nach Nord oder Süd abweicht, und es ergibt sich, daß, sowohl aus dem südlichen Teile des Nordostpassates, als auch aus dem nördlichen Teile des Südostpassates-Gebietes, auch von jenseits des Äquators, das Oberflächenwasser auf die Küste von Trinidad zu gesetzt wird, wie dies im allgemeinen mit der Annahme über die Richtung der beiden Äquatorialströmungen des Atlantischen Oceans, resp. deren Abzweigungen übereinstimmt.

Besonders interessant ist es, daß drei Flaschen, welche fast zu derselben Zeit, zwischen dem 5. und 16. Januar 1887, aber an verschiedenen Punkten, zwischen 00° 18' und 70° 20' Nordbreite und zwischen 270° 22' und 300° 54' Westlänge über Bord gesetzt sind, fast gleichzeitig, am 1. 6. und 9. Mai wieder aufgefunden sind, und daß dieselben auch mit einer nahezu gleichen durchschnittlichen Geschwindigkeit von 17,7, 17,1 und 17,0 Seemeilen pro Tag sich fortbewegt haben. Eine solche Uebereinstimmung in der Geschwindigkeit der Trift zeigt sich sonst nicht, was zum Teil in der eben angeführten Thatfache, daß die Flaschen oft erst lange Zeit nach dem Antreiben an der Küste aufgefunden werden, seinen Grund haben mag.

## Oceanische Forschungen im Adriatischen Meere.

Don  
Kapitänlieutenant a. D. Kottok in Berlin.

Die Professoren Julius Wolf und Joseph Luffsch haben die Resultate ihrer in den Jahren 1874 bis 1880 im Adriatischen Meere ausgeführten Untersuchungen in vorläufiger gedrängter Zusammenfassung zur Veröffentlichung gebracht \*). Wenn dieselben auch zum Teil schon früher bekannt geworden sind, so mag es doch von Interesse sein, die Ergebnisse einer kurzen Betrachtung zu unterziehen. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Bestimmung der Temperatur, des spezifischen Gewichtes und Salzgehaltes, der Durchsichtigkeit und Farbe des Wassers, sowie der Meeresströmungen.

Wassertemperaturen wurden an mehr als 150 Stationen gemessen, an der Oberfläche sowohl wie in der Tiefe, und zwar mittels eines Finfel- oder gewöhnlichen Wasserthermometers (an der Oberfläche) und des Müller-Castellischen Zehnthermometers (in der Tiefe). Die Temperatur an der Oberfläche und den zunächst unter derselben gelegenen Wasserschichten nimmt hiernach im Hochsommer an der italienischen Küste und in der Gasse des Adriatischen Meeres von Nordwest nach Südost um 2–3° zu. Ferner ergab sich, daß das Wasser im Westen des Meeresbeckens wärmer als im Osten ist. Die Temperaturabnahme von der Oberfläche bis zum Grunde ist zuerst, wie allgemein, eine schnelle und beträgt bis zu 60 m Tiefe ungefähr 10°, dann wird sie sehr langsam und beläuft sich bis zu 160 m auf kaum 2°. Am Meeresboden schiebt sich die Temperatur im allgemeinen dem Bodenrelief an; nur im nordöstlichen Teile des Adriatischen Meeres herrscht eine im Verhältnis zur Tiefe sehr niedrige Bodentemperatur, woraus im Verein mit dem hier gefundenen geringen spezifischen Gewicht der unteren Wasserschichten auf das Einmünden kalter Quellen am Meeresboden geschlossen werden kann. Das Gebiet einer konstanten Temperatur von einer gewissen Tiefe ab, welche nach der Verlangsamung der Temperaturabnahme mit wachsender Tiefe und nach Analogie des Mittelmeeres und anderer abgeschlossener Meeresbecken angenommen werden darf, beschränkt sich nach den angestellten Beobachtungen nur auf die allertiefsten Wasserschichten. Im Winter ist die Temperaturverteilung nach der Tiefe, wahrscheinlich infolge der viel lebhafteren vertikalen Wassercirculation eine wesentlich andere und viel gleichmäßigere als im Sommer. Die Temperaturunterschiede waren in der kalten Jahreszeit viel geringer als in der warmen, häufig wurde sogar eine geringe Zunahme der Temperatur nach der Tiefe hin oder doch wenigstens eine gleichmäßige Durchwärmung gefunden. Der Frühling und Herbst bilden in dieser Beziehung naturgemäß Uebergangsperioden; doch trägt das Frühjahr mehr den Charakter des vorangegangenen Winters, indem die Temperaturen mit der Tiefe sich nur wenig und sehr langsam ändern, während der Herbst sich mit schnellerer Temperaturabnahme mehr dem Wesen des Sommers nähert.

Die Beobachtungen über das spezifische Gewicht und

den Salzgehalt des Wassers, welche mittels Krömmeters angefertigt wurden, waren weniger zahlreich als die Temperaturmessungen, jedoch genügend, um den allgemeinen Charakter der Dichtigkeit des Wassers feststellen zu können. Gleich der Temperatur nimmt auch der Salzgehalt an der Oberfläche im Sommer von Nordwest nach Südost zu, ist jedoch, abweichend von der Temperatur, an der dalmatinischen Küste größer als an der italienischen. In der Verteilung des Salzgehaltes nach der Tiefe zeigten sich, wie dies bei den verschiedenen Strömungen, dem Einmünden von Flüssen und Quellen und anderen lokalen Einflüssen in dem engen Meeressteile nicht anders zu erwarten, viele Unregelmäßigkeiten. Im allgemeinen nimmt jedoch der Salzgehalt von der Oberfläche nach dem Meeresboden hin zu, doch ist diese Zunahme sehr ungleich und nicht ohne Rücksprünge. Im Winter, für welche Jahreszeit allerdings nur Beobachtungen im Quarnero vorliegen, ist wie bei der Temperatur und wohl aus demselben Grunde die Verteilung des Salzgehaltes nach der Tiefe eine viel gleichmäßigere als im Sommer.

Die Durchsichtigkeit des Wassers wurde mittels versenkter, blanker oder angegrühter Metallscheiben bestimmt; es sind nur zwei Beobachtungsreihen angegeben, und liegen die Tiefen, bis auf welche die Scheiben sichtbar blieben, zwischen 25½ und 41 m. Ferner wurde aus einer Beobachtungsreihe ein Extinktionskoeffizient  $\alpha = \frac{1}{d} = 0,00021$  abgeleitet, worin  $d$ , in Centimeter ausgedrückt, den Weg bedeutet, welchen das Licht zurücklegen muß, um auf den zehnten Teil seiner Intensität reduziert zu werden.

Die Farbe des Adriatischen Meeres wird im durchscheinenden Lichte als dunkelblau, im reflektierten Lichte als intensiv blau bezeichnet.

Die Oberflächenströmungen wurden nicht durch direkte Messungen, sondern auf indirektem Wege nach der beobachteten Temperatur- und Salzgehaltverteilung, unter Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse, der Süßwasserzufuhr von Land, der Bodenfiguration und der Erdrotation bestimmt, da die direkten Messungen, zu sehr durch die übrigen Faktoren vermischt, keine befriedigenden Resultate ergaben. Die bereits bestehende Annahme, daß an den Küsten des Adriatischen Meeres eine kreisförmige, der Bewegungsrichtung des Uhrzeigers entgegengesetzte Wassercirculation stattfindet, wurde im weitestlichen bestätigt. An der Westseite bewegt sich eine salzarme Wassermasse nach Südosten, welche mit dem Fortschreiten nach Süden sich immer mehr an die Küste anlehnt, dabei an Breite verlierend, dagegen nach der Tiefe an Ausdehnung gewinnend. Ein Strom salzreicheren Wassers läuft, aus dem Ionischen Meere kommend, in nordwestlicher Richtung an der dalmatinischen Küste entlang, wird jedoch durch die vielen derselben vorgelagerten Inseln häufig von seiner Bahn abgelenkt; so wendet sich bei Vissa sowohl als weiter im Norden, südlich von Istrien, ein Zweig des Hauptstromes vollkommen nach Westen, um dann, weiter nach Südwesten umgebend, sich wieder mit dem Gegenstrom der anderen Seite zu vereinigen.

\*) Physikalische Untersuchungen in der Adria. Ein Beitrag von Julius Wolf und Joseph Luffsch. Beilage zu den Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Pola, 1887, Nr. V und VI.

# Ueber die Beziehungen der Milben zu den Pflanzen.

von

Udo Dammer.

Im letzten Heft des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift\*) sind die Beziehungen besprochen worden, welche zwischen Pflanzen und Ameisen bestehen. Mittlerweile ist in den Schriften der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala eine Arbeit von Lundström\*\*) erschienen, welche sich mit den Beziehungen gewisser Milben zu den Pflanzen beschäftigt. Die Thatsachen sowohl, auf welche Lundström hier die Aufmerksamkeit richtet, als auch die aus diesen gezogenen Schlüsse sind interessant genug, um eine Besprechung derselben zu rechtfertigen.

In den Nervenwinkeln der Unterseite der Blätter unserer Linden, Erlen, Ulmen, Haseln, Ahorn finden sich kleine Saarbüschelchen, welche nach Lundströms Untersuchung kleine Wohnräume für Milben bilden, in denen sich diese lichtschüchternen Thierchen tagüber aufhalten. Er fand weiter, daß die Milben in diesen Schlupfwinkeln geboren werden und heranwachsen. Diese Thatsache schien darauf hinzudeuten, daß das Vorkommen der Tiere an jenen Stellen nicht ein zufälliges sei, sondern daß dieselben in einer bestimmten Beziehung zu der Pflanze ständen. Eine vergleichende anatomische Untersuchung der Blätter ergab denn auch, daß sowohl die Epidermis, als auch das darunter liegende assimilierende Gewebe an diesen Schlupfwinkeln mehr oder minder, am ausgeprägtesten bei der Linde, sich von dem gleichen Gewebe anderer Blattteile unterscheidet. Und nicht allein die Gestalt, sondern auch der Inhalt der Zellen schien ein verschiedener in den resp. Blattteilen zu sein. Diese Thatsachen ließen es außer allem Zweifel, daß hier eine Wechselbeziehung zwischen Blatt und Tier bestehe, eine Anpassungserscheinung, und Lundström richtete nunmehr seine Aufmerksamkeit auf andere Pflanzen, diesen Gesichtspunkt immer im Auge behaltend. Er fand denn auch, daß bei einer großen Anzahl von Pflanzen gleiche oder doch wenigstens ähnliche Beziehungen zwischen Pflanzen und Milben bestehen. So entdeckte er beispielsweise bei Eichen diese Wohnsitze der Milben in den durch die umgerollten Blattränder der Basis gebildeten Falten, bei *Lonicera xylosteum* und *Lonicera alpigena* in kleinen, eigentümlich gestalteten Täschchen oder Grübchen auf der Blattunterseite, bei der Esche (*Fraxinus excelsior*) in der auf der Blattspindel (*Rhachis*) befindlichen Rinne, bei der Stachelbeere und bei *Ribes alpinum* in auf der Unterseite des Blattes an der Basis zu beiden Seiten des Hauptnerven liegenden taschenförmigen Gebilden, bei der Platane in den tütenförmig vertieften Nervenwinkeln.

Als er dann seine Untersuchungen auf tropische Pflanzen richtete, vermehrte sich die Zahl der hierher gehörigen Arten ganz ungemein. Besonders reichlich fand er die-

selben in der Familie der Rubiaceen vertreten, welche ja auch die meisten Vertreter der Ameisenpflanzen liefert. Es würde zu weit führen, hier die Arten alle namhaft zu machen. Es genüge die Thatsache, daß er vorläufig in 26 Familien bei 103 Gattungen mit zusammen ca. 230 Arten solche Milbenwohnungen nachweisen konnte. War hiermit die weite Verbreitung dieser Erscheinung nachgewiesen, so galt es nunmehr, festzustellen, ob diese eigentümlichen Einrichtungen durch die Milben erst nachträglich veranlaßt würden, oder ob sie präexistierten, ferner, welchen Nutzen die Pflanze von dieser Symbiose haben könne. Um die erstere Frage zu entscheiden, machte Lundström Aussaaten von verschiedenen Arten, die er als hierher gehörig kennen gelernt hatte, indem er dabei alle Keuteln anwandte, welche einen Zutritt von Milben zu den Sämlingen verhinderten. Er mußte aber sehr bald die Erfahrung machen, daß, wenn er nicht die Frucht resp. den Samen ganz von seinen schützenden Hüllen befreite, milbenfreie Pflanzen nicht zu erziehen waren. Denn er fand, daß an resp. in den Früchten oder Samen immer einige Milben sitzen und zwar oft so verborgen, daß sie erst bei der Zerstörung der Frucht oder des Samens entdeckt werden konnten. So fand er z. B. bei der Linde stets an einem bestimmten Platze innerhalb der harten Fruchtschale, bei der Stachelbeere fast immer in dem kleinen Häume, der unter dem vertrockneten, perlsistenten Kelch gebildet wird, einige Milben. Als er dann nochmals Aussaaten von Früchten und Samen machte, von denen die Milben entfernt waren, was öfters nicht ohne Wegnahme oder Zerstückelung der ganzen Fruchtwand oder Samenschale geschehen konnte, keimten die meisten nicht. Nur von *Rhamnus Alaternus* erhielt er eine kräftige, milbenfreie Pflanze. Diese Art besitzt nun aber nicht an allen Blättern die charakteristischen Wohnräume der Milben und so mußte Lundström 19 Monate warten, bis endlich am 29. Blatte diese Wohnungen gebildet wurden, allerdings viel kleiner und unvollständiger, als an von Milben bewohnten Blättern. Später zog er durch milbenfreie Stecklinge von *Coprosma* und *Psychotria* mit größerer Leichtigkeit milbenfreie Pflanzen heran, mußte aber auch hier konstatieren, daß die Wohnungen trotzdem gebildet wurden. Hieraus schließt er, daß diese Wohnungen nicht krankhafter Natur sein können. Andererseits spricht der Umstand, daß die Wohnungen nur dann vollkommen ausgebildet werden, wenn sie von Milben bewohnt sind, und wiederum, daß sie nach und nach in der Anlage reduziert werden, wenn man längere Zeit von der Pflanze die Milben absperrt, sehr dafür, daß diese Einrichtungen ihre hauptsächlichste Bedeutung für die Pflanze dadurch haben, daß sie Wohnungen für Thierchen sind<sup>1)</sup>. Ursprünglich mögen sie, nach Lundströms durch Thatsachen begründeter Hypothese, durch Tiere veranlaßt worden, also pathogener Natur gewesen sein. Durch Erblichkeit sind sie aber inhärent geworden.

Lundström legte sich nun endlich noch die Frage vor,

\*) Humboldt, 1887, S. 453.

\*\*) Pflanzenbiologische Studien von Ugel N. Lundström. II. Die Anpassungen der Pflanzen an Tiere. Mit 4 Tafeln. Nova acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Series Tertiae vol. XIII, fasc. II, 1887.

welche Bedeutung diese Wohnräume und Milben für die Pflanzen haben. Diese Frage wird in Zusammenhang mit der Frage stehen: Was machen die Milben? Lektüre kann der Verfasser nach langem Studium nur dahin beantworten: 1. sie fressen; 2. sie geben Exkremente ab; 3. sie atmen, scheiden Kohlenäure ab.

Die weitere Unterfrage: Was fressen die Milben? beantwortet Lundström, gestützt auf seine Befunde, dahin, daß Pilzsporen und Pilzhypphen die Nahrung der Milben bilden. Die Tiere sind also offenbar ein Schuttmittel der Pflanzen gegen parasitische Pilze. Sie nützen der Pflanze aber ferner durch ihre stoffhaltigen Exkremente und die Kohlenäure, welche sie ausatmen. Denn, wie eingangs bemerkt, ist das unter diesen Wohnräumen gelegene Assimilationsgewebe nicht selten von dem benachbarten durch Form und Inhalt verschieden; dann hat aber Lundström direkt nachweisen können, daß die Exkremente allmählich bis auf ein dünnes Häutchen verschwinden, und es scheint ihm, nach seinen Befunden, nicht unwahrscheinlich, daß die unter den Exkrementen liegenden Zellen geradezu ein resorbierendes Sekret ausscheiden, welches die Exkremente löst und so für die Zellen aufnahmefähig macht. Daß endlich auch die ausgeschiedene Kohlenäure der Pflanze zugute kommt, glaubt der Autor dadurch bestätigt, daß z. B. bei Lindenblättern diejenigen Blattstellen, an denen sich die Wohnräume der Milben befinden, im Herbst am längsten grün bleiben.

Zum Schluß gibt Lundström eine Uebersicht der symbiotischen Bildungen bei den Pflanzen, um die Stellung

dieser Milbenwohnungen unter denselben zu präcisieren. Als symbiotische Bildungen faßt er alle solche Bildungen zusammen, welche von anderen lebendigen Organismen verursacht oder für sie angelegt werden, und in welchen diese Organismen einen wesentlichen Teil ihrer Entwicklung durchmachen. Je nachdem die Symbiose eine antagonistische oder mutualistische ist, werden diese Bildungen zu Cecidien (Thomas) oder Domatien (Lundström).

Cecidien werden alle durch einen abnormen Wachstumsprozeß entstehende Neubildungen genannt und zwar je nach ihrer Bildung durch Einwirkung von Tieren und Pflanzen Zoocecidien oder Phytocecidien. Letztere können sowohl durch Pilze — Mykocecidien — als auch durch Algen Phykocecidien (z. B. die Cephalobien der Flechten) — verursacht sein. Domatien sind dagegen „alle besonderen Bildungen an einem Pflanzenteile oder Umwandlungen eines solchen, welche für andere Organismen bestimmt sind, die als mutualistische Symbionten — d. i. solche Organismen, die zu den Wirten, welche sie bewohnen, in einem Verhältnis gegenseitiger Förderung stehen“ — einen wesentlichen Teil ihrer Entwicklung daselbst durchmachen.“ Auch sie können von Tieren — Zoomatien — oder Pflanzen — Phytomatien — bewohnt sein. Beispiele für erstere sind die von Ameisen bewohnten Myrmecomatien und die in dieser Arbeit besprochenen, von Milben bewohnten Maromatien; Beispiele für letztere die von Pilzen bewohnten Wurzelknollen der Leguminosen — Mykomatien und die von Algen (Noctoc) bewohnten Höhlungen in den Azollablättern — Phytomatien.

## Pleurodeles Waltlii in Eis eingeschlossen.

Don

Joh. v. Fischer.

Daß Froschlurche, in Eis eingeschlossen, ihr latentes Leben längere Zeit erhalten können, ist bekannt. Ueber diese Widerstandsfähigkeit gegen Frost bei den Urodelen liegen meines Wissens keinerlei Berichte vor. Die Urodelen gehen fast ausschließlich zur Paarungszeit ins Wasser und verlassen dasselbe meist mit dem Eintritt der heißen, immer aber mit dem Beginn der kalten Jahreszeit. Um desto bestreudender ist der Umstand, daß der Rippenmolch (*Pleurodeles Waltlii*) niedere Temperaturgrade, ja selbst die Cistemperatur ertragen kann. Vielleicht ließe sich dieses Vermögen durch die Vermutung Bedriags\*)\*, daß der Rippenmolch das Wasser im Winter nicht verläßt und sich so nolens volens an das Zufrieren der Zisternen, die er bewohnt, gewöhnen mußte, sollte sein Geschlecht fortbestehen und nicht aussterben, erklären. Spanien ist plötzlich einbrechenden Frösten fast mehr ausgesetzt, als irgend ein Land in Südeuropa. Ich, für meine Person, vermute, daß der Rippenmolch unter gewissen Umständen zum vorübergehenden Landleben ebenso sich bequemt, wie die Tritonarten. Ich habe diese Art in ihrer Heimat zwar im Winter zu beobachten nie Gelegenheit gehabt, halte aber seit Jahren

eine größere Anzahl von Rippenmolchen in meinen Aquarien. Infolge einer ironischen Coincidenz stimmte die Anzahl meiner Gefangenen (50) mit derjenigen, die Bedriaga hielt, genau überein. Während aber bei Bedriaga keiner der 50 Gefangenen das Wasser je verlassen hatte, um auf dem Lande (Felsen) zu verweilen, verließen bei mir alle\*) im September das Wasser, um auf dem Lande regungslos liegen zu bleiben! Vielleicht gelingt es, diese Abweichung in den Beobachtungsergebnissen durch die Beleuchtung der Aquariumseinrichtungen zu erklären. Bedriaga's Aquarien besaßen Zuffblöcke, die meining nicht, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil ich den traditionellen Zuffstein für gewisse Tiere für naturwidrig halte. Meine Rippenmolche waren in einer großen Anzahl von Rechaquarien von etwa 7 l Inhalt und mit üppigem Pflanzenwuchs (*Vallisneria spiralis*) untergebracht. In diesen Behältern schwammen flache, recht breite, sich an eine der Wände des Glasbehälters anlehende, vermittelst Drähten an Steinen verankerte Korkplatten, welche die zarten Zehen der Rippenmolche beim Heraus-treiben nicht wie der rauhhaarige Zuffstein verletzen konnten,

\*) Dr. S. v. Bedriaga, Beiträge zur Kenntnis des Rippenmolches (*Pleurodeles Waltlii* Mich.). Moskau, 1879.

\*) Dieselbe Beobachtung ist unabhängig von mir von Schreiber, Zoologischer Garten, Bd. XIX, S. 327 konstatiert worden, aber nur für die heiße Jahreszeit gilt dort das Verlassen des Wassers.

indem sie sich bald mit einer üppigen Algenvegetation bedeckten, dadurch zartschlüpfrig wurden und den Anstieg ans Land den Tieren bequemer und naturgemäßer machten.

Alle Molche ohne Ausnahme krochen mit dem Beginn der kalten Jahreszeit aus dem Wasser und zwar hauptsächlich abends spät oder nachts auf diese Korkplatten, auf denen sie wochenlang verblieben, oft zu mehreren übereinander, schüchtern- oder reihenweise liegend. Mit dem Kälterwerden krochen sie nicht mehr ins Wasser zurück und fraßen das Fleisch (Hinderberg) zwar noch auf dem Lande, aber nur wenig und mit vielem Phlegma, tagelang überhaupt oft gar nichts. Ob dieses Benehmen normal ist oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden; da ich, wie bereits eingangs gesagt, Rippenmolche im Freien im Winter nie beobachtet habe.

Zu bemerken ist noch der Umstand, daß die Körperoberfläche der längere Zeit auf dem Lande lebenden Rippenmolche körnig wurde oder wenigstens weniger glatt als diejenige der im Wasser lebenden. Eins von den im Freien stehenden Aquarien besaß eine Korkplatte, die nicht an einem verzinkten, sondern an einem gewöhnlichen einfachen geglätteten Eisenblech befestigt war. Dieser rostete durch, und die Korkplatte schwamm, durch nichts verankert, frei auf der Wasseroberfläche herum. Da die Tiere nicht mehr fraßen, und ich auch durch sonstige Abhaltungen verhindert war, gerade dieses Aquarium, das auf der Nordseite außerhalb des nun geschlossenen Fensters stand, regelmäßig

zu untersuchen, hatte man es unterlassen, dasselbe mit dem Eintritt der Nachfröste hereinzustellen. Dieses Aquarium beherbergte sechs sehr große Rippenmolche. Als die Nachfröste plötzlich und mit unerhörter Intensität auftraten, sah ich am Morgen des 22. November 1886 nach und fand das Aquarium bis auf den Grund gefroren. Fünf Rippenmolche steckten im Eis. Der sechste, der größte, hatte es vermocht, einen von den auf dem Boden liegenden Steinen zu lockern, sich unter denselben zu zwängen und sich im Schlamm einzugraben. Ich hob den cylindrischen Eisklumpen mit den darin eingeschlossenen regungslosen und anscheinend auch leblosen Rippenmolchen heraus und brachte ihn in ein Becken, das mit Wasser von 8° gefüllt war und in einer gut durchheizten Stube stand. Nach 2 1/2 stündigem Verweilen darin schmolz das Eis und ließ die Molche frei, die zwar noch sehr schläfrige, aber deutliche Anstrengungen des Untertauchens machten. Dieses Eingefrorensein hatte keinem geschadet und leben alle noch. Längere Zeit auf dem Lande verbliebene Rippenmolche, gewaltsam ins Wasser gebracht, bemühen sich stets, wieder aus demselben herauszukriechen. Sie vermögen gar nicht oder nur mit Anstrengung unterzutauken, und ihr Körper bedeckt sich beim Schwimmen mit einer im Wasser silberglänzenden Luftschicht wie bei den Tritonen, wenn man sie während ihres Landlebens ins Wasser bringt. Dieses alles zeigt, daß der Rippenmolch zeitweise wohl doch das Wasser verlassen muß.

## Ueber Haus- und Wildkaten.

Don

Professor Dr. A. Nehring in Berlin.

In dem Novemberhefte des vorigen Jahrgangs brachte diese Zeitschrift einen Artikel über Haus- und Wildkate, in welchem unter Bezugnahme auf meine Mitteilungen in der Deutschen Jägerzeitung die Sohlenfärbung der

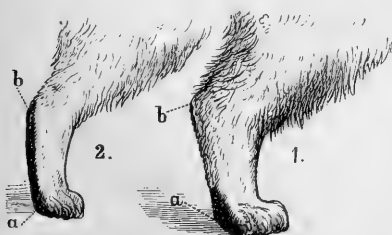


Fig. 1. Rechter Hinterlauf einer deutschen Wildkate (*F. catus ferus*).  
Fig. 2. Rechter Hinterlauf einer wildfärbigen, schwarzföhligen Hauskate (*F. domestica*).  
(Mit Fig. 2 stimmen *F. maniculata*, *F. caligata* und Verwandte überein.)

Haus- und Wildkate besprochen und durch eine Zinkographie erläutert wurde. Leider ist aber in dieser Zinkographie (S. 436) die Bezeichnung der beiden Figuren verwechselt worden, so daß die Illustration in einem direkten Widerspruch zu dem Texte steht. Aus diesem Grunde erlaube ich mir, vorstehend meine Originalabbildung zu reproduzieren.

Was nun die Sache selbst anbetrifft, so habe ich seit etwa 1 1/2 Jahren meine Untersuchungen über die Sohlenfärbung der Haus- und Wildkaten, sowie über die Abstammung der ersteren fortgesetzt und bin zu folgenden Resultaten gekommen:

1) Die typischen Exemplare der echten, unvermischten europäischen Wildkate (*Felis catus ferus*) zeigen regelmäßig den von mir hervorgehobenen schwarzen oder schwarzbraunen Sohlenfleck am Hinterlauf (Fig. 1 bei a), indem der übrige Teil der Sohle bis zum Fersenhöcker (b) gelblich oder grau gelb gefärbt ist.

2) Die typischen Exemplare der afrikanischen Wildkaten, welche etwa als Stammarten unserer Hauskaten in Betracht zu ziehen sind, b. h. also *F. maniculata*, *F. caligata*, *F. caffra*\*), sowie auch die mir bekannt gewordenen Exemplare einiger nahe verwandten Wildkatenarten Südafriens (*F. F. inconspicua Gray*) zeigen durchweg den in Fig. 2 dargestellten schwarzen Sohlenstreifen am Hinterlauf; es ist also die ganze Sohle von a bis b schwarz gefärbt\*\*). Diese Färbung fällt stark ins Auge, wenn man den Hinterlauf von der Rückseite be-

\*) Ich habe mit Trouessart (Catalogue des Carnivores, Paris 1886, S. 102) die nubiische Steppenkatze (*F. maniculata Rüpp.*) für nahe verwandt mit *F. caligata Temm.*, resp. *F. caffra Desm.*, vergl. Sitzungsbericht naturf. Ver. Berlin. 1887, S. 26.

\*\*) Vergl. auch A. Wagner, Die Säugetiere, 2. Aufl., S. 531 u. 537.

trachtet. *Felis caligata*, die „gestiefelte“ Raqe, hat eben von dieser eigenthümlichen Sohlenfärbung ihren Speciesnamen erhalten; es sieht so aus, als ob sie schwarze Stiefel an hätte.

3) Die Mehrzahl unserer deutschen Hauskatzen, sofern sie überhaupt als wildfarbig erscheinen, zeigt nach meinen Beobachtungen den schwarzen Sohlenstreifen der *F. maniculata*, *F. caligata* 2c., wie sie in Fig. 2 angedeutet ist. Dieser Umstand spricht, abgesehen von anderen Momenten, für die Abstammung der Mehrzahl unserer Hauskatzen von einer (oder mehreren) der oben genannten schwarzsohligen Wildkatzen Afrikas (resp. Sibiriens).

4) Es gibt aber auch manche wildfarbige Hauskatzen bei uns in Deutschland, welche in der Sohlenfärbung vollständig mit der typischen Wildkatze übereinstimmen, welche also den Sohlenfleck bei sonst hellerer Färbung der Sohle aufweisen. Solche Exemplare sind mir namentlich aus waldigen Gegenden, in denen noch jetzt Wildkatzen vorkommen, oder in denen solche früher vorgekommen sind, bekannt geworden; dieselben zeigten auch in der Schädel- und Gebirgsbildung regelmäßig eine deutliche Annäherung an *F. catus ferox*, so daß eine verwandtschaftliche Beziehung zu letzterer Art höchst wahrscheinlich ist.

Es sind mir seit meinen bezüglichlichen Publikationen in der Deutschen Jägerzeitung zahlreiche Katzen, welche im Walde geschossen wurden, zur Untersuchung und Begutachtung zugesandt worden, so daß mir ein ansehnliches Material durch die Hände gegangen ist, und ich muß sagen, daß es in einzelnen Fällen nicht leicht ist, über ein vorliegendes Exemplar ein sicheres Urtheil, ob man eine echte Wildkatze oder eine verwilderte Hauskatze vor sich hat, abzugeben. Es gibt in gewissen Gegenden Deutschlands zahlreiche Gattungen von Wild- und Hauskatzen; ja, es scheinen auch manche Hauskatzen vorzukommen, in denen das Blut der echten *F. catus* derart überwiegt, daß von dem Blute der *F. domestica* resp. *F. maniculata* und Verwandten kaum etwas zu bemerken ist.

Die Ansichten über die Abstammung der Hauskatzen sind sehr verschieden. Früher hat man meistens die europäische Wildkatze als Stammart angesehen; später ist diese Ansicht von vielen Forschern zu Gunsten der nordostafrikanischen Gattungen (*F. maniculata*) aufgegeben worden. Herr Prof. Cimer hat kürzlich die Frage des Verhältnisses von *F. catus* zu *F. domestica* und *F. maniculata* von neuem behandelt und ist zu dem Resultate gekommen\*), daß *F. domestica* und *F. maniculata* eine und dieselbe Art seien, daß dagegen „*F. catus* entweder von *domestica* bezw. *maniculata* abstamme oder doch jedenfalls von einer mit der letzteren nächstverwandten Urform“. Joly hat in seinem Werke: „Der Mensch vor der Zeit der Metalle“, Leipzig 1880, S. 325, wiederum auf die europäische Wildkatze als Stammart der Hauskatze hingewiesen, indem er sagt: „Aber warum wollen wir in der Fremde suchen, was wir vielleicht daheim finden können? Was hindert uns, anzunehmen, daß der *Catus ferox* der Tertiärfossilien der Stammvater unserer Wildkatze und diese wieder-

um die Erzeugerin unserer europäischen Hauskatze gewesen sei?“

Ich weise ferner darauf hin, daß mein Freund, Herr Prof. Wilh. Blasius, in der Sitzung des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig vom 18. Nov. 1886 hervorgehoben hat, daß ein großer Teil der allgypsischen Katzen Schädel in Größe und Form sich sehr nahe an die Schädelbildung der europäischen Wildkatze anschließen.

Ich selbst habe auch ziemlich eingehende Untersuchungen über die Abstammung der Hauskatzen angestellt\*) und bin zu dem Resultate gekommen, daß dieselben überhaupt nicht von einer einzigen Stammart abzuleiten sind, sondern daß mehrere Wildkatzenarten zur Entstehung der Hauskatzen beigetragen haben. Es gibt in Südasien, Nordafrika und in einem wesentlichen Teile Europas mehrere nahe verwandte Wildkatzenarten, welche nach meiner Ansicht als Stammarten der Hauskatzen zu betrachten sind\*\*). Die bei uns in Deutschland gehaltenen Hauskatzen scheinen ihrer Mehrzahl nach mit *F. maniculata* zusammenzuhängen; doch hat in gewissen Gegenden eine starke Beimischung von *F. catus* stattgefunden, sei es durch gelegentliche Kreuzung von Wildkatzen und Hauskatzen ohne Zutun des Menschen, sei es durch absichtliche Domestizierung jung aufgezogener Exemplare von *F. catus*.

Man hat vielfach behauptet, daß unsere europäischen Wildkatze unzähmbar sei und schon deshalb nicht die Stammart der Hauskatze sein könne. Dieses ist aber durchaus nicht zutreffend. Im erwachsenen Zustande ist unsere Wildkatze allerdings kaum zähmbar; aber das gilt ebenso von den meisten anderen wilden Tierarten. Alle erfolgreichen Domestizierungsversuche von Seiten der Menschen sind durch Aufziehen und Züchten junger Tiere gemacht worden; es ist eine durchaus irrige Vorstellung, welche man noch in vielen Büchern findet, als ob der vorzeitliche Mensch erwachsene Pferde, erwachsene Stiere, erwachsene Wildschafe 2c. eingefangen und domestiziert habe. Das halte ich für höchst unwahrscheinlich; wenigstens sind die ersten Anfänge der Domestizierung sicherlich mit jungen Tieren gemacht worden, und erst viel später hat der Mensch es gelernt, erwachsene Tiere zu bändigen und seinen Zwecken dienstbar zu machen\*\*\*).

Daß junge Exemplare unserer europäischen Wildkatze, wenn sie bald nach der Geburt den Eltern fortgenommen und richtig behandelt werden, einen hohen Grad von Zähmung annehmen können und in ihrem Betragen durchaus den Hauskatzen gleichen, das hat kürzlich Herr Prof. Dr. Altum in Eberswalde durch die That bewiesen; ein von ihm aufgezogener Wildkater war so zahm, daß er selbst gegen Fremde (z. B. gegen mich) nicht die geringste

\*) Haupttätlich auf Grund der mir unterstellten Sammlung, welche ein sehr reiches Material an Schädeln enthält.

\*\*) Nach J. G. Geoffroy Saint-Hilaire stammen alle unsere Katzenrassen aus Nordafrika und Asien. — Die Zähmung von Katzen ist offenbar von den ältesten sesshaften Kulturvölkern Asiens und Afrikas, also namentlich von den Aegyptern, ausgegangen. Hauskatzen haben nur einen Zweck bei sesshaften, Ackerbau oder Gartenbau treibenden Völkern; vagabundierende Jäger und nomadisch wandernde Hirten brauchen keine Hauskatzen.

\*\*\*) Letzteres dürfte sich im allgemeinen wohl auf das Bändigen wilder Pferde beschränken. Vergl. meine Bemerkungen in den „Landwirthsch. Jahrbüchern“, herausg. v. G. Zsch, 1884, S. 149 ff.

\*) Zoolog. Anzeiger, 1883, Nr. 156, 1884, Nr. 157 ff.



Scheu zeigte, sondern sich ebenso streicheln ließ, wie eine zahme Hauskatze. In der Nachbarhaft meiner Wohnung hier in Berlin gibt es Hauskaten, welche nicht im entferntesten den Grad der Zähmung zeigen, wie jener *Altum'sche* Wildkater; dieselben lassen sich noch nicht einmal von ihrem eigenen Herrn anfassen, geschweige denn von Fremden.

Die angebliche Unzähmbarkeit der europäischen Wildkatze ist also durchaus kein triftiger Grund für die Ausschließung derselben von der Vaterstadt der Hauskaten. Ebenso wenig können die von Blasius sen. früher geltend gemachten Schädel- und Gebißdifferenzen als durchschlagende Gründe angeführt werden, da ein Teil derselben sehr variabel ist, ein anderer Teil aber auf den Einwirkungen der wilden, resp. zahmen Lebensweise beruht\*) und nur einige wenige jener Differenzen als wirklich spezifische anzusehen sind.

Ich bin keineswegs der Ansicht Joly's, daß *F. catus* direct als Stammart unserer Hauskaten zu betrachten sei; aber ich habe die Ueberzeugung gewonnen, daß, nachdem letztere im Laufe des Mittelalters von Süden und Osten her nach Deutschland eingeführt worden sind, zahlreiche Kreuzungen zwischen Hauskaten und Wildkaten in gewissen Districten Deutschlands stattgefunden haben. Vielleicht hat man bei uns früher auch öfter junge Wildkaten aufgezoogen, gezähmt und zur Weiterzucht benutzt. Da im Mittelalter die importierten Hauskaten in unseren Gegenden noch sehr teuer waren, lag es nahe, den Versuch zu machen, sich durch Aufzucht junger Wildkaten auf billige Weise Hauskaten zu verschaffen.

Der Eimer'schen Ansicht, wonach *F. catus* möglicher-

\*) Daß die Domestikation einen wesentlichen Einfluß auf Größe und Form des Schädels und der Zähne ausübt, habe ich mehrfach nachgewiesen.

weise von *F. domestica* abstammen soll, kann ich nicht beistimmen; man hat in manchen Knochenhöhlen Mitteleuropas Reste von *F. catus* gefunden, welche über die Zeit der Einführung der *F. domestica* weit hinauszureichen, d. h. viel älter sind; jene Art kann also nicht von dieser abstammen. Ich möchte auch nicht glauben, daß *F. catus* von *F. maniculata* abstamme, zumal wenn man unter diesem Namen, wie üblich, die russische Steppenkatze versteht. Dagegen mag *Felis catus* mit der in Nordafrika verbreiteten und nach Latein noch auf Sardinien vorkommenden schwarzrothigen Wildkatze, *F. castra Desm.*), stammverwandte sein und erst seit der Abtrennung Südeuropas von Nordafrika sich im Laufe der Zeiten mehr und mehr zu einer selbständig erscheinenden Art herausgebildet haben. In diesem Falle würde ich annehmen müssen, daß bei der Mehrzahl der Exemplare der schwarze „Sohlenstreifen“ der Hinterläufe allmählich zu dem kurzen abgerundeten „Sohlenfleck“ geworden wäre, und daß überhaupt manche Modifikationen sowohl in der äußeren Erscheinung des Thieres, als auch wohl in dem Bau von Schädel und Gebiß sich geltend gemacht hätten.

Diese Fragen im einzelnen zu verfolgen, ist hier nicht der Ort; es mag genügen, auf dieselben hingewiesen zu haben. Es war mir hier besonders darum zu thun, die vermutliche Abstammung der Hauskaten von mehreren Stammarten zu betonen. Wir kommen hinsichtlich jener Frage, wie mir scheint, zu demselben Resultate, wie bei den Untersuchungen über die Abstammung der domestizierten Hunde, Schweine, Rinder, Schafe, für welche ebenfalls mehrere Stammarten anzunehmen sind.

\*) Ueber die zahlreichen Synonymen dieser Art siehe Trouessart, a. a. D.

## Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee.

Don  
Dr. M. Alsberg in Kassel.

Unter obigem Titel veröffentlichte Julius Naue ein Werk\*), dessen Erscheinen schon deshalb freudig begrüßt werden muß, weil es über die Prähistorie des südlichen Bayerns, über die bisher so gut wie gar nichts bekannt war, wichtige Aufschlüsse liefert. Die von Naue planmäßig durch mehrjährige Arbeit untersuchten, zwischen Ammer-, Staffe- und Würmsee und in der Nähe der Ortshaften Fischen, Baehl, Monetshausen, Wilzhofen, Hugel und Murnau gelegenen Grabhügel gehören verschiedenen Abschnitten der Prähistorie von der Bronzezeit bis zu der vom Verfasser als „Uebergangszeit mit reinem Eisen“ (Uebergang von der Hallstattperiode zur La Tène-kultur) bezeichneten Epoche an. Die der Bronzezeit zuzurechnenden Gräber sind fast durchgängig hügelartige Steinbauten mit mehr oder weniger großen Gewölben, häufig auch mit rings um den Hügel gelagerten Steinfränzen, zu deren Herstellung zum Teil außerordentlich große und schwere Steine verwendet wurden. Die Gräber — soweit überhaupt Menschenreste in denselben nach-

\*) Dr. Julius Naue, Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee, geöffnet und beschrieben. Mit 1 Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln. Stuttgart, Ferd. Enke. 1887.

gewiesen sind — lassen zum Teil Leichenbestattung, zum Teil Leichenverbrennung erkennen. Die Metallbeigaben derselben setzen sich aus Pinnetten, langen und kurzen Nadeln, Spiralen, herzförmigen Platten, Röhren — sämtlich aus Bronze bestehend — zusammen; die in denselben enthaltenen Gefäße sind im allgemeinen plump, aus grobem Material (ungeflemtem Thon mit zerfeinertem Kiesel- oder Kalkstein) hergestellt und mit einfachen Ornamenten versehen. Die in den Gräbern der jüngeren Bronzeperiode aufgefundenen Thongefäße sind nicht ganz so plump wie diejenigen der älteren Bronzezeit; von Waffen sind in den Gräbern der erstgenannten Epoche ein langes schmales Bronzeschwert mit gerade herabgehenden Einkneiden, langer Spitze und einem durch zwei feine Bronzenägel festgenieteten Griff, ferner einige Bronzeshöfe und -messer aufgefunden worden. Von Schmuckgegenständen dieser Epoche sind hervorzuheben: halbkreisförmige, biademähnliche Kopfringe, Spiralschalen, lange Nadeln, kleine doppeltgewundene Finger- ringe, runde Zinnscheiben mit Doppeltkreuz, Fragmente von Gürtelblechen, Knöpfe mit zwingenartigen Enden — sämtlich aus Bronze hergestellt. — Was die der älteren Hallstattperiode zuzurechnenden Gräber anlangt,

so sind unter denselben die Steinbauten nicht in so beträchtlicher Zahl vertreten, wie in der vorhergehenden Periode, vielmehr beginnen die mit Lehm aufgefüllten Grabhügel vorzuherrschen; Leichenbestattungen kommen in dieser Epoche nicht so häufig vor wie Leichenbrand. Im Grabinventar dieser Periode herrscht die Bronze noch als Material für Schmuckgegenstände vor; die Waffen sind dagegen bereits durchgängig von Eisen. Auch tritt hier zum erstenmal die Fibel auf und zwar zunächst kahnsförmige, schlangen- und halbmondförmige Fibeln mit Klappenblechen. Die Bronzenadeln dieser Periode sind kurz und wenig stark. Kopfringe sind noch im Gebrauch, daneben aber auch aus Bronzebractee angefertigte Halsringe, sowie beinahe runde, oben und unten abgeflachte Armringe. Die Frauen haben damals gebogene und ornamentierte Fußringe, Ledergürtel mit Eisenschließen, zum Teil auch Bronzefketten als Schmuck getragen. Unverzerte oder mit eingestanzten Ornamenten und kleinen Tierfiguren verzierte Bronzegürtelbleche waren ebenfalls beliebt, desgleichen Bernsteinringe und Perlen, beziehungsweise aus denselben gefertigte Halsketten. Unter den anderweitigen Funden dieser Periode sind noch zu erwähnen geräumte Eisenmesser, sowie wichtige Schwerter mit langer Griffzunge und schmalem Dornfortsatz. Die Schwertscheiden bestehen aus Holz und waren wahrscheinlich ursprünglich mit feinem Wollenzug überzogen. Unter den Grabgefäßen, die im allgemeinen aus grobem, unvollkommen geflammtem Thone hergestellt sind, tritt zum erstenmal die birnförmige Urne mit ziemlich feiner Deffnung auf; auch Schüsseln und Schalen von charakteristischen Formen, sowie kleine fensellose Basen fehlen nicht. Die Mehrzahl der Thongefäße hat die Naturfarbe: bräunlich, grau, schwärzlich, gelbrot und braunrot; die Bemalung mit roter und schwarzer Farbe erscheint hauptsächlich bei Urnen; die Zahl der im Halbkreise um die Leiche aufgestellten Thongefäße beträgt in dieser Periode gewöhnlich vier und steigt nur ausnahmsweise bis zu sechs. — Unter den Gräbern der jüngeren Hallstattperiode kommen Steinbauten noch seltener, mit Lehm aufgefüllte Grabhügel noch häufiger vor, als während der vorhergehenden Epoche; auch wird die Beerdigung der Leichen immer mehr durch die Leichenverbrennung verdrängt. Reste von jungen Ebern wurden den Toten häufig mit ins Grab gegeben. Der Gebrauch des Eisens wird ein immer allgemeiner, jedoch wird Bronze immer noch zu Schmuckstücken, insbesondere zu Fibeln verwendet. Neben Certosafibeln, großen und kleinen Doppelpauckenfibeln, Armbrust- und Gefäßstfibeln finden wir Bronzenadeln in reicher Auswahl, Armringe aus einfachem Bronzebractee, ferner solche mit Einschnürungen, Tonnenarmwülste aus federndem Bronzeblech, ferner auch zum Schmuck dienende Eiseneringe von flachgedrückter Form mit kleinen festgenieteten runden Scheiben. Der breite, den Leib und Rücken bedeckende Bronzegürtel tritt an die Stelle des Gürtelblechs. Unter den Waffen nimmt das mehr oder weniger lange Eisenschwert mit besonderem Griffabschluß und mit eisernen Nägeln, welche die Verschallung des Griffes an der Griffzunge befestigen, die erste Stelle ein. Außerdem kommen aber stark geschweifte Eisenmesser (Opfermesser?) mit eisernen Griffschalen, Dolche von verschiedener Form (Dolch mit Hufeisengriff), länglich

viereckige Holzschilde mit Eisenbuckeln, sowie ein meißelartiger Eisentest vor. Unter den Bronzegefäßen sind Schalen, Hentelosen, Eisten und Situlen vertreten. Derselben weisen eingestanzte Buckelverzierungen, feingravierte Strich- und Wolszahnornamente auf. In einem der dieser Periode angehörenden Gräber wurde auch ein kunstvoll hergestelltes Holzgefäß aufgefunden; dasselbe beweist, daß die Kunst des Drechsels damals bereits bekannt war. Ferner fanden sich daselbst Teile von zwei- und vierräderigen Wagen, die eine nicht geringe Fertigkeit im Wagenbau erkennen lassen. Besonders charakteristisch für die jüngere Hallstattperiode und die auf dieselbe folgende Uebergangsepoche sind gewisse Eisenplatten, womit der festgestampfte und gebohrte Grabstein bedeckt wurde; auch muß hervorgehoben werden, daß speziell in dieser Epoche die Ornamentik ihren Höhepunkt und ihre Blütezeit erreicht, was an den durch kunstvolle Bemalung imponierenden Thongefäßen dieser Periode besonders ins Auge fällt. Die Zahl der im Grab aufgestellten Gefäße beträgt jetzt acht. Alles in allem genommen lassen die Funde keinen Zweifel darüber bestehen, daß während der jüngeren Hallstattperiode unter der Bevölkerung Oberbayerns ein beträchtlicher Wohlstand herrschte, daß diese Bevölkerung bereits eine recht zahlreiche gewesen ist, und daß Ackerbau und Viehzucht damals bereits in ausgedehnter Weise betrieben wurden. Was speziell die Agrifultur dieser Epoche anlangt, so wird das Vorhandensein derselben bezeugt durch die in unmittelbarer Nachbarschaft der betreffenden Gräber sich findenden „Hochäcker“ — jene langgezogenen, in der Regel an erhabenen Punkten angelegten Ackerbeete, an welche hier und da auch Wegebauten und als Befestigungen zu betrachtende Erdwälle sich anschließen. — Einige weitere Ausführungen Raues gelten den Gräbern jener Epoche, die derselbe als „Uebergangsperiode mit reinem Eisen“ (Periode, welche den Uebergang von der Hallstattkultur zu der, wie es scheint, in Oberbayern nicht vertretenen La Tènekultur vermittelt) bezeichniet. Auch eine in der Nähe von Gungl aufgedeckte Station der jüngeren Steinzeit — die erste in Oberbayern aufgefunden neolithische Ansiedelung — wird geschildert. In hohem Grade interessant sind ferner die Bemerkungen über Ornamentierung der Thongefäße, welche Rauer an die von ihm gemachten Ausgrabungen anknüpft; ebenso die aus den Funden sich ergebenden Schlüsse über die Sitten und den Kulturzustand der Bevölkerung Oberbayerns während der Hallstattperiode. Derselbe war nach den aufgefundenen Skelettfunden zu urteilen ein Menschen-schlag von schlanker Gestalt (Durchschnittsgröße der männlichen Skelette von 1,70 bis 1,80 m) mit feinen Händen und Fußgelenken, schmalen Händen und kleinen Füßen. Die aufgefundenen Schädel gehörten nach Johannes Rauts dem kurztopfig-schmalgesichtigen Typus an. Ueber die Abstammung der besagten Bevölkerung läßt sich zur Zeit noch nichts Bestimmtes sagen. — Schließlich sei hier noch auf die überaus großartige und geradezu künstlerische Ausstattung des für die Prähistorie Bayerns grundlegenden Werkes hingewiesen. Die dem Buche beigegebenen zum Teil in Farbendruck ausgeführten Tafeln geben die wichtigsten Fundobjekte mit vollkommener Naturwahrheit wieder und sind daher für das Studium der prähistorischen Archäologie von höchster Wichtigkeit.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Geologie und Petrographie.

Don

Professor Dr. H. Büding in Straßburg i. E.

Die Umwandlung der Gesteine: Kontaktmetamorphismus und Regionalmetamorphismus. Diabas, Proterobas, Epidiorit. Metamorphe krySTALLINISCHE Schiefer. Kontaktmetamorphosen. Gangförmige Ekdolithenite. Chertallige, Diabase, Gabbro, Peridotite und Serpentin. Amphibolite. Porphyre der Centralalpen und des Schwarzwalds.

In der jüngsten Zeit haben zahlreiche geologische Arbeiten über den Bau verschiedener Gebirge, deren Hauptresultate in dem berühmten Werke von E. Süss, „Das Antlitz der Erde“, zu einem übersichtlichen Gesamtbild vereinigt sind, den Beweis erbracht, daß die Entstehung der meisten Gebirge nicht an die häufig ihren Kern bildenden Eruptivgesteine geknüpft ist, welche, nach der älteren Ansicht aus dem Erdbinnen emporbringend, die Sedimente gehoben haben sollten, sondern daß vielmehr eine von außen her wirkende Kraft auf sämtliche Gebirgsglieder, sowohl auf die sedimentären als die eruptiven Gesteine, gewöhnlich erst lange nach ihrer Bildung eingewirkt, sie in eine von der ursprünglichen abweichende Lage gebracht und zu mehr oder weniger hoch aufragenden Bergen aufgetürmt oder in tiefe vor dem jetzigen Gebirgsrand liegende Einbruchsfelder versenkt hat.

Es ist einleuchtend, daß die Entstehungsweise der früher als die Gebirgsbildner angesehenen kristallinischen Massengesteine jetzt, nachdem sie als passive Gebirgsglieder erkannt sind, für den Geologen, der sich lebhaft mit der Herausbildung unserer jetzt auf der Erde vorhandenen Gebirge beschäftigen will, von geringer Bedeutung ist. Andererseits aber erwachsen für den Petrographen, der von der Natur und der Bildung der Massengesteine sowohl wie der Schichtgesteine eine klare Vorstellung erlangen will, nunmehr früher nicht in dem Maße gewürdigte Schwierigkeiten, weil diese Gesteine im fertig gebildeten Gebirge im allgemeinen nicht mehr in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit vorliegen, nicht mehr in derselben Ausbildung, welche sie alsbald nach ihrem Emporbringen aus dem Erdbinnen oder nach ihrer Sedimentierung besaßen. Sie haben vielmehr seit der Zeit ihrer Bildung eine fortgesetzte, bald rascher bald langamer, bald mehr bald weniger intensiv sich vollziehende Veränderung erlitten, je nach der Lagerung, welche sie innerhalb des Gebirges einnehmen und je nach der Art und der Dauer der Einwirkung und je nach der Intensität der gebirgsbildenden Kräfte.

Diese Veränderung wird sowohl den mineralogischen Bestand, als auch die Struktur und die äußere Erscheinungsform des Gesteins betroffen haben, und sie wird im allgemeinen um so größer sein, je älter das Gestein ist und je mehr es infolge seiner Lagerung äußeren Einflüssen ausgesetzt war. Nun liegt es aber auf der Hand, daß in vielen Fällen das Alter eines Eruptivgesteins, insbesondere wenn es sich um gangförmige Vorkommnisse und um intrusive, d. h. zwischen die Sedimente eingepreßte Lager handelt, nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden kann, und daß auch die Veränderungen, welche ein Gestein im

Lauf der Zeit erlitten hat, weil sie durch Kräfte hervorgerufen werden, welche uns, wenigstens ihrer Intensität und ihren Wirkungen nach, nur zum Teil bekannt sind, nur in sehr seltenen Fällen ihrer Art und ihrer Aufeinanderfolge nach mit einiger Sicherheit bestimmt werden können.

Der Petrograph kann sich deshalb bei der Untersuchung der Natur und der Entstehungsart eines Gesteins zunächst nur an den mineralischen Bestand und an die Struktur halten und muß durch den Vergleich mit anderen ähnlich gelagerten, gleichalterigen Gesteinen, welche durch die gebirgsbildenden Kräfte in höherem oder in geringerem Maße verändert worden sind, Anhaltspunkte zu gewinnen suchen, welche einen Schluß auf die Art der Gesteinsumwandlung und womöglich auch auf die ursprüngliche Zusammensetzung und Struktur und somit auch auf die Bildung des Gesteins gestatten. Besonders werden auch die Veränderungen, welche bei den Sedimentgesteinen oft in nicht geringerem Grade eintreten als bei den Eruptivgesteinen und in dem höchsten Stadium in einer vollständigen molekularen Umlagerung und Umkristallisierung unter dem Einfluß von Lösungen, welche einzelne Bestandteile zuführen oder auslaugen können, bestehen, Fingerzeige für die Beurteilung der Veränderungen geben, welche die Eruptivgesteine erlitten haben. Man kann also zu einer näheren Kenntnis der Natur und der Bildung der älteren, in stark gefalteten Gebirgen gelegenen kristallinischen Gesteine nur auf weiten Umwegen und nur bei eingehender Berücksichtigung des Gebirgsbaues und vieler, insbesondere den ferner Stehenden oft ganz nebensächlich erscheinenden Verhältnisse gelangen; in vielen Fällen wird der Schlüssel zur Lösung der Frage sogar weit außerhalb des zunächst unteruchten Gebietes liegen und erst bei dem Vergleich einer größeren Zahl von weit entlegenen und äußerlich oft sehr voneinander verschiedenen Vorkommnissen sich finden lassen.

Sehr wichtig sind in dieser Hinsicht mehrere von den neuesten Arbeiten Löffens. Derselbe hatte schon im Jahre 1867 bei der Beschreibung des linksrheinischen Taunus ausgeführt, daß die kristallinischen Taunus-schiefer „infolge der gebirgsbildenden Ursache auf wässrigem Wege umkristallisierte Sedimente“ seien, ebenso wie die Alpengneise, deren gefaltete, gestreckte, gestauchte, gewundene Struktur im kleinen und großen ein bleibendes Zeugnis großartiger Dislokationsprozesse sei\*). Diese Behauptung hat durch die Beobachtungen im Harz- und in den benachbarten Ge-

\*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 19, S. 608.

birgen ihre Bestätigung gefunden. Speziell im Harz stehen nach Loffen's sorgfältiger Untersuchung\*) die Veränderungen der Sedimente (Thonschiefer) durchaus in geradem Verhältniß zu den außerordentlichen Rindungen und Faltungen, Zerreißungen und Zueinanderchiebungen, welche die Schichtenkomplexe im großen erlitten haben. Es hat sich aber auch herausgestellt, daß die durch den gebirgsbildenden Druck hervorgerufenen Veränderungen in den Gesteinen ganz genau der gleichen Art sind, wie die am Kontakt später eindringender Eruptivgesteine auftretenden Umwandlungen, und daß die Eruptivgesteine bei dem Eindringen zwischen die Schichten nicht sowohl chemisch durch ihren Stoff als vielmehr mechanisch durch ihre Masse eingewirkt haben, oder mit anderen Worten, daß die letzte Ursache des Kontaktmetamorphismus eine rein mechanische ist, der Kontaktmetamorphismus also nur ein besonderer durch das örtliche Eingreifen der aufgepreßten Eruptivgesteine bedingter Fall des Dislokationsmetamorphismus sei\*\*).

Für den Harz macht Loffen es sehr wahrscheinlich, daß die Granitkontaktmetamorphose unter höherer Temperatur erfolgt ist, als die Dislokationsmetamorphose, und daß sich die erstere unter besonderen, an verschiedenen Orten ungleich wirkenden, begleitenden Umständen vollzog, insbesondere unter Emanation von Bor- und Fluorverbindungen, welche die Bildung von Aegirin, Turmalin und Flußspat veranlaßt haben\*\*\*). Außerhalb des Kontakt-hofes oder des sich an diesen anschließenden Vorhofes ist keine Spur jener Mineralien zu finden, es sei denn auf den Ergangspalten.

Von besonderer Wichtigkeit ist für die von Loffen vertretene Auffassung, daß im Harz auf engbegrenztem Raum, z. B. auf dem nur sechs Meilen messenden Wege von der Vittorshöhe über Mägdesprung und Harzgerode nach Wernigerode, ein und dasselbe Schichtensystem mit seinen Diabaseinschaltungen einmal im Zustand der Granitkontaktmetamorphose als Hornfels und Knotenschiefer mit Diabashornfels, dann als normaler Thonschiefer mit normalem, wenn auch infolge des gewöhnlichen Zeretzungsprozesses chlorit- und kalkpatreiem Diabas, und schließlich im Zustand des auffällig ausgeprägten Dislokationsmetamorphismus als Phyllit mit Flaser- und Schieferdiabas entwickelt ist. Die Thonschiefer erscheinen demnach je nach der Art der Metamorphose, welche sie betroffen hat, bald als Phyllit, bald als Knotenschiefer und Hornfels; die Diabase entweder als Flaser- und Schieferdiabase oder als sogenannte Diabashornfelse. Die letzteren sind äußerlich den durch ihren splittigen Bruch charakterisierten Schiefer- und Kalkhornfelsen nicht unähnlich, lassen aber bei mikroskopischer Untersuchung noch die den Diabasen eigentümliche Struktur und Mineralführung erkennen, höchstens enthalten sie neben den für die Diabase charakteristischen Gemengtheilen (Magnetit und Augit) noch neugebildete Hornblende, Biotit und Kalksilicate. An weiter von der Granitkontakfläche entfernten Stellen erscheinen statt dieser Diabashornfelse

Gesteine, welche bei teilweiser Erhaltung der ursprünglichen Diabasstruktur durch deutliche Hornblendepseudomorphosen nach Augit (sogenannte uraltische Hornblende) und durch neugebildete strahlfeinartige Hornblende ausgezeichnet sind, und bisher als von Diabas verschiedene Gesteine angesehen und wohl als Diorit oder Proterobas bezeichnet wurden. Wieder in anderer Weise verändert sind die Diabase in dem regionalmetamorphischen Gebiet. Hier sind sie zuweilen wirkliche Schiefergesteine geworden, die jetzt mit Rücksicht auf ihre Struktur Flaser- und Schieferdiabase genannt werden, früher aber, als ihre Entstehung noch nicht bekannt war, zum Teil als grüne Schiefer und Augitschiefer bezeichnet wurden. Die Schieferung ist dadurch bedingt, daß die in ihnen entstandenen Neubildungen von Chlorit, Glimmer und Hornblende sich unter dem Einfluß des die Faltung hervorruhenden Druckes parallel bestimmten, öfter windschief als eben verlaufenden Flächen angeordnet haben.

Wesentliche metamorphische Schiefergesteine, welche man nach den im Harz gewonnenen Erfahrungen nicht wohl anders als für umgewandelte Diabasgesteine betrachten kann, treten auch in der linsförmigen Fortsetzung des Taunus auf, wo weder Granit noch ein anderes eine gleiche geologische Rolle spielendes Eruptivgestein bekannt ist; sie sind dort also lediglich unter dem Einfluß des Dislokationsmetamorphismus entstanden. Auch in den alten paläozoischen Gebirgskernen der Ardennen und der an diese sich anschließenden Gebirge bis zum Moseler hin\*), also in den niederrheinischen Gebirgen, ebenso wie in Ostböhmen, im Fichtelgebirge, im Frankenthal, im Voigtlande, in Böhmen und in Oberschlesien, erscheinen in ganz konstanter Weise solche und ähnliche metamorphische Gesteine, allenthalben nicht gebunden an bestimmte Formationsglieder, sondern nur innerhalb gewisser Regionen, in Zonen des höchst gesteigerten Dislokations- oder Regionalmetamorphismus. Bald sind die Diabase in diesen Gebieten ihrer Struktur nach unerkennbare Eruptivgesteine mit sekundär entstandener Hornblende, neugebildetem Chlorit, Albit und Calcit — und dann wurden sie früher als Proterobase oder Epidiorite den eigentlichen Diabasen gegenübergestellt — bald machen sie den Eindruck von Schiefergesteinen und wurden dann als Augitschiefer oder grüne Schiefer, wohl auch Talk-schiefer und Amianschiefer zc., den ihrer Entstehung nach noch nicht genügend bekannten krystallinischen Schiefen zugerechnet.

Speziell mit den Gesteinsveränderungen in Ostböhmen hat sich Riebe, in den letzten Jahren unterstützt durch E. Zimmermann, sehr eingehend beschäftigt. In einer Abhandlung, betitelt die „sonenweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in Ostböhmen“\*\*), schildert sie, wie in einzelnen Bezirken stärkster Umwandlung die Schiefer und die in denselben eingelagerten quarzitägen Bänke durch Fäulelung und Ritzelung, Schieferung und Stauchung zusammen mit den begleitenden chemischen Veränderungen so umgewandelt, so „gealtert“ sind, daß die petrographische Untersuchung das wahre Alter der ver-

\*) Ebenda, 1869, Bd. 21, S. 285.

\*\*) Ebenda, 1869, Bd. 21, S. 322.

\*\*\*) Jahrbuch der preuß. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin, 1884, S. 619 zc.

\*) Ebenda. Berlin, 1885, S. 56 zc.

\*\*) Ebenda. Berlin, 1887, S. 148 zc.

änderten Gesteine nur dann richtig anzugeben im Stande ist, wenn jahrelang unausgesetzte Uebung den Blick hinreichend geschärft hat. Nur hier und da finden sich Stellen, wo die Gesteine unter besonders günstigen Umständen vor zu starker Umwandlung bewahrt worden sind und sogar noch Petrefakten in verhältnismäßig guter Erhaltung führen, welche die auf das petrographische Aussehen begründete Diagnose bestätigen. Am auffallendsten ist auch in dem von Liebe zuletzt beschriebenen Gebiete (zwischen Nechßlau, Obermylau und Heinsdorf bei Greiz) die Umwandlung der Diabase und ihrer Tuffe. Der Feldspat der Diabase hat sich stark zersetzt unter Neubildung von kleineren Feldspatprismchen (Albit) und fibrolithähnlichen Gebilden, der Augit hat sich größtenteils in Chlorit und Hornblende umgebildet, auch Epidot und Calcit haben sich eingestellt. Dazu zeigen die Gesteine eine starke Verquetschung, eine Zertrümmerung durch zahlreiche Spalten und eine Wiederverfittung der Trümmer durch sekundäre Produkte, auch eine sekundäre schieferige Struktur, welche die Unterscheidung gegenüber den gleichfalls stark veränderten Diabastuffen sehr erschwert. Sie nähern sich dadurch in ihrem Aussehen ganz den früher als Epidiorit und Epidioritmandelstein besonders unterschiedenen Gesteinen.

Auch Brögger\*) hat in Norwegen ganz ähnliche Erscheinungen wie Lofsen im Harz beobachtet; nämlich Umwandlung der Diabase in weiterer Entfernung vom Augitsyenit, der dort gleichsam die Stelle des Harzer Granits einnimmt, in Strahlsteinfels, dagegen in seiner näheren Umgebung in Diabashornfelse, welche reich an neugebildeter Hornblende, Biotit und Kalksilikaten sind.

So sind denn die Schlussfolgerungen, welche Lofsen zieht, sehr wohl begründet. Als die Hauptresultate seiner Untersuchungen bezeichnet er etwa folgende\*\*): 1) Augit-, Diabas-, Bronzit-Gesteine (Diabase, Gabbro und Norite) und aus deren Material bestehende Ablagerungen können durch den Regionalmetamorphismus in Hornblende- und Amphibolit- oder Hornblendschiefer umgebildet werden. 2) Die Umwandlung jener Gesteine kann Hand in Hand gehen mit der Ausbildung einer sekundären Schieferung, ist aber keineswegs daran gebunden. 3) Nicht alle Amphibolite oder Hornblendschiefer, soweit dieselben bisher überhaupt mit Sicherheit als metamorphische Gesteine nachgewiesen sind, weisen auf umgewandeltes Diabas-, Norit-, Gabbro- oder überhaupt Eruptivmaterial hin; es gibt vielmehr auch solche Vorkommen, welche auf metamorphisierte kalte Schichten, Kalkschiefer oder unreine Kalksteine zu beziehen sind.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Resultate von großer Bedeutung für die Beurteilung der krysallinischen Schiefer sind. Das geheimnisvolle Dunkel, welches sich bisher über die Entstehung dieser Gesteine verbreitete, beginnt sich zu lichten. Wenigstens für einzelne Vorkommnisse wird es wahrscheinlich, daß die Gneise durch Druck schieferig gewordene Granite und Diorite, die Hornblendegneise durch Druck schieferig gewordene Syenite, die Glimmerschiefer und Sericitschiefer umgewandelte Thon-

schiefer und die Amphibolite verändertes diabasartiges Eruptivmaterial sind. Zugleich gewinnt die petrographische Untersuchung der krysallinischen Schiefer wieder ein erhöhtes Interesse für den Geologen, welcher in deren Gebiet a priori nicht zu unterscheiden vermag, was ein ursprüngliches Schichtgestein, was eine durch Druck schieferig gewordene Eruptivmasse ist, sondern erst die Ergebnisse der vergleichenden petrographischen Untersuchung zu Rate ziehen muß.

Daß neben den im Kontaktmetamorphismus der granitischen Massengesteine und im Dislokationsmetamorphismus wirksamen physikalisch-chemischen Prozessen auch diejenigen der Ergzgungsbildung Ursache der Umwandlung ausführender Gesteine in Hornblende führende Schiefer sein können, beweisen die eingehenden Untersuchungen, welche v. Groddack in den letzten Jahren angestellt hat. Es sei hier nur auf eine seiner Abhandlungen, „Zur Kenntnis einiger Sericitgesteine, welche neben und in Ergzergestalten auftreten“), verwiesen.

Mit Kontakterscheinungen an Eruptivgesteinen haben sich in jüngster Zeit noch mehrere Arbeiten beschäftigt, von welchen hier nur einige erwähnt werden können. H. Nüdemann\*\*) hat die in der Umgebung des Granits der Reuth bei Gesees im Fichtelgebirge auftretenden umgewandelten oberkambrischen Thonschiefer und unterkambrischen phyllitischen Schiefer zum Gegenstand einer sehr eingehenden Studie gemacht. Eine Diabaskontaktmetamorphose bei Weisburg an der Rahn hat G. Greim beschrieben\*\*\*). Er hat in gewissen Beziehungen andere Resultate erlangt, als die früheren Untersuchungen an Harzer Diabasen ergeben hatten. Das abweichende Verhalten findet nach der Ansicht des Verfassers vielleicht darin seine Erklärung, daß bei Weisburg keine eigentliche Contact-, sondern eher eine erst lange nach der Bildung des Diabas entstandene Dislokationsmetamorphose vorliegt, bei welcher der Diabas nur dadurch verändernd auf die Nebengesteine wirkte, daß das bei seiner Zersetzung frei werdende Eisen und Natrium diesen zugeführt wurde. Kontakterscheinungen an schottischen Diabasen hat E. Stecher†) besprochen, und zwar sind es dort namentlich die endogenen Kontaktwirkungen, d. h. die im Gegensatz zu den exogenen oder das Nebengestein betreffenden Veränderungen die an dem Eruptivgestein selbst auftretenden Differenzierungen, welche ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen. Stecher findet, daß die Diabase am unmittelbaren Kontakt gegen das Nebengestein modellschärf ausgebildete Olivinkristalle in großer Zahl enthalten, daß diese Olivinkristalle in geringer Entfernung vom Kontakt wohl noch existieren, durchschnittlich aber mehr oder weniger korrodiert erscheinen, und daß das dem Centrum und diesem näher gelegenen Teilen der mächtigeren Diabasmassen entnommene Gestein entweder olivinfrei ist oder den Olivin nur noch in spärlicher Menge und unvollkommener Ausbildung aufweist. Diese Erscheinung wird erklärt durch die Annahme, daß die Eruptivmagmen, aus welchen die von ihm untersuchten Diabase hervorgegangen

\*) Neues Jahrb. f. Min. Beilageband 2, S. 72 u.

\*\*) Göttingen, 1887, II, S. 643.

\*\*\*) Göttingen, 1888, I, S. 1.

†) Jahrbuch mineralog. u. petrogr. Mitt. IX, S. 145.

\*) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 28, S. 253 u.

\*\*) Jahrb. d. deutsch. geol. Landesanstalt für 1884. Berlin 1885, S. 537.

Humboldt 1888.

sind, zu olivinreichen Olivindiabasen prädisponiert waren, durch Resorption von Einschlüssen saurer Sedimentgesteine, die sie bei ihrem Emporbringen aufnahmen, aber da, wo dieselben, wie im Kern der Diabasmasse, eingeschmolzen wurden, reicher an Kieselsäure wurden und in diesem Zustande die im Magma bereits fertig gebildeten Olivinkristalle wieder auflösten. Infolgedessen entstanden im Centrum der Diabasmasse nur olivinfreie Diabase, am Kontakt aber, wo bei rascher Abkühlung das Gestein schon erstarrte, bevor die Olivinkristalle korrodiert oder gar vollständig aufgeschmolzen (resorbiert) waren, olivinhaltige Diabase, welche noch in großer Menge die hier nicht zum Einschmelzen gelangten Einschlüsse des Nebengesteins führen.

Ueber einen neuen Gesteinstypus berichtet eine Arbeit von Fr. Graeff, „Mineralogisch-petrographische Untersuchung von Eläolithsyeniten von der Serra de Tinguá, Prov. Rio de Janeiro, Brasilien“\*). Die in einem Gneisgebiet an der genannten Lokalität auftretenden Eläolithsyenite, welche, wie die sehr sorgfältige Untersuchung des Verfassers zeigt, höchst interessant durch ihre Mineralführung sind, werden an einzelnen Stellen gangförmig durchsetzt von einem eigenthümlichen Gestein, welches nicht nur in seinem äußeren Auftreten an Phonolith erinnert, sondern auch in seiner Mineralkombination jenem und dem Eläolithsyenit vollkommen entspricht. Nur ist die Struktur des Gesteins eine wesentlich andere als die der Phonolithen und kommt ihm daher eher die Bezeichnung Eläolithsyenitporphyr als Phonolith zu. Rosenbusch hat in der neuen Auflage seiner mikroskopischen Porphyrgraphie der massigen Gesteine (Heidelberg 1887, S. 628) diese phonolithähnlichen Felsarten nach ihrem Verbreitungsgebiete mit dem Namen Tinguáit belegt. Sie sind nach ihm eigentlich gangförmige Eläolithsyenite und treten auch als Randfacies dieser auf, d. h. sie erscheinen an den Rändern der Eläolithsyenitmasse als besondere Ausbildungsformen der gewöhnlichen Eläolithsyenite. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie eine Zwischenstellung zwischen dem Eläolithsyenit als dem Tiefengestein und dem Phonolith als dem deckenartig ausgebreiteten Ergußgestein einnehmen, diese beiden also miteinander verbinden.

Besondere Erwähnung verdient noch eine Gruppe von Gesteinen, welche Rosenbusch in seinem eben erwähnten Werke mit dem Namen Therallithe bezeichnet hat. Es sind Nephelin-Nephelin-Gesteine von grobem Korn, welche nach J. E. Wolff im Kreidesandstein der Craggy Mountains in Montana in den Vereinigten Staaten in Form von Gängen, vielleicht auch in größeren Massen, offenbar aber nicht als Ergußgesteine, auftreten. Sie enthalten neben den genannten Gemengtheilen noch Augit und Biotit, zuweilen auch Olivin. Ähnliche Gesteine scheinen im Sibirien in Kanada und in der Kreide Portugals vorzukommen; vielleicht gehören auch die körnig ausgebildeten Glieder der sogenannten „Teichnite“ der schlesisch-mährischen Kreideformation hierher.

Viele in der letzten Zeit erschienene petrographische Arbeiten behandeln einzelne besonders interessante Gesteine und Gesteinsgruppen. So hat F. Klotmann\*\*) charak-

teristische Diabas- und Gabbrotypen, welche sich unter den norddeutschen Diluvialgeschieben vorfinden und ohne Zweifel aus Scandinavien stammen, beschrieben und ihre mikroskopische Struktur in sehr guten Bildern zur Anschauung gebracht. Ueber Gabbro und verwandte Gesteine aus der Gruppe der Peridotite, sowie über ihre Beziehungen zu Serpentin und Amphiboliten handeln mehrere größere Arbeiten von Williams\*) und Diller\*\*), welche sich wesentlich mit amerikanischen Vorkommen beschäftigen. P. Michael\*\*\*) hat einige der im Fichtelgebirge auftretenden Gesteine dieser Gruppen zum Gegenstand einer genauen Untersuchung gemacht und ihre Beziehungen zu den dortigen Serpentinien erörtert, während die nördlich von Marienbad in Böhmen vorkommenden Serpentin- und Amphibolgesteine, welche wahrscheinlich aus Peridotit entstanden sind, von H. V. Patton†) beschrieben wurden.

Einen neuen Fund von Paläopikrit, einem Gestein aus der Gruppe der Peridotite, welches in sehr naher Beziehung zu dem Olivindiabas steht, hat R. Brauns bekannt gemacht††). Er hat besonders die Umwandlungsprodukte dieses Gesteins, den Serpentin, sowie den Chrysotil, Metagit und Pikrolith, drei Varietäten des Serpentin, näher studiert, und neben denselben auch ein neues, mit dem Namen Webskyit belegtes Mineral, das in seiner Zusammensetzung große Ähnlichkeit mit dem Serpentin besitzt, durch einen hohen Wassergehalt aber sich von demselben unterscheidet, aufgefunden.

Ferner haben Liebe und Zimmermann im Jahrbuch der preussischen geologischen Landesanstalt die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens, nämlich Lamprophyre, Quarzporphyre, Glimmerporphyrite und Melaphyre, beschrieben. Loffen hat in denselben Werke über die Kersantitgänge des Mittelharges berichtet und Koch (ebenda, 1887, S. 44) den Kersantit von Michaelstein bei Blankenburg in sehr eingehender und erschöpfender Weise behandelt.

Ueber die Porphyre der Centralalpen und speciell über den Porphyr der Windgällen, welcher in großer Ausdehnung eine deutliche Schieferung, entstanden durch die Einwirkung der gebirgsbildenden Kräfte, erkennen läßt und in den schieferigen Varietäten ein siccitatisches Mineral als Neubildung enthält, hat E. Schmidt eine sehr interessante Arbeit veröffentlicht†††). Auch die Porphyre des Schwarzwaldes und speziell des Münsterthales sind in einem Werke von A. Schmidt („Die Geologie des Münsterthales im badischen Oberland, Heidelberg 1887“) Gegenstand einer sehr ausführlichen Beschreibung geworden. Der Verfasser unterscheidet im Münsterthal drei Arten von Porphyre: 1) einen körnigen, mit zahlreichen Einsprenglingen von annähernd gleicher Größe, 2) einen Kristallporphyr mit auffallend großen Orthoklasen und Quarzen,

\*) The gabbros and associated hornblende rocks occurring in the neighborhood of Baltimore, Bull. of the U. St. Geological Survey, Nr. 28, 1886. — Andere Arbeiten im American Journal of Science, 1886 u. 1887.

\*\*) Bull. of the U. St. Geol. Survey, Nr. 38, 1887.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1888, I, S. 32.

†) Zschernak's Mitt. 1887, S. 89.

††) Neues Jahrb. f. Min. Beiheftband 5, S. 275 u.

†††) Ebenda, Beiheftband 4, S. 388 u.

\*) Neues Jahrb. f. Min. zc. 1887, Bd. II, 222 zc.

\*\*) Jahrbuch der preuss. geol. Landesanstalt für 1885, Berlin, 1886, S. 322 zc.

3) einen Feldsteinporphyr mit weder durch Zahl noch durch Größe ausgezeichneten Einsprenglingen, und findet, daß die Krystallporphyre auf Gänge und Stöcke von größerem Querschnitt beschränkt sind und an den peripherischen Theilen in Feldsteinporphyr übergehen. Die engeren Lagerstätten sollen nur von letzterem erfüllt sein. Der körnige Porphyr endlich ist nur da entstanden, wo große Massen eines Porphyrmagmas zur Eruption gelangten und sich als mächtige Decken ausbreiteten.

Von den jüngeren Eruptivgesteinen sind besonders

Andesite, Trachyte und Basalte aus den verschiedensten Gegenden beschrieben worden. Auch die an seltenen Mineralien so reichen vulkanischen Auswürflinge, speciell die vom Laacher See und von der Monte Somma, haben eine neue Bearbeitung erfahren.

Sehr spärlich sind die veröffentlichten Untersuchungen von Sedimentgesteinen. Um so mehr Beschreibungen liegen dagegen von einzelnen in fremden Ländern gesammelten Gesteinskitten vor. Die wichtigsten Resultate dieser Arbeiten sollen ein anderes Mal mitgeteilt werden.

## Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Der pyromagnetische Motor von Edison. Der Phonograph von Edison. Das Schweißen der Metalle durch den elektrischen Strom. Die elektrolytische Gewinnung von Aluminium. Untersuchungen über die Natur des elektrischen Lichtbogens.

Die Umwandlung der Wärme in mechanische Arbeit, mit Hilfe der Dampfmaschinen ist eine so unvollkommene, daß bei den besten Kesseln und Maschinen nur etwa 10 % der im Brennmaterial vorhandenen Energie in mechanischen Effekt umgewandelt werden, alles übrige geht verloren. Man hat schon lange versucht, andere Umwandlungsprozesse zu erfinden, welche günstigere Resultate ermöglichen sollten. Häufig suchte man die Electricität zu diesem Zwecke heranzuziehen; durch Konstruktion der Thermosäulen hat man praktisch die Möglichkeit direkter Umwandlung der Wärme in Electricität nachgewiesen. Allein das Güterverhältnis der thermoelektrischen Apparate ist noch ungünstiger als das der gewöhnlichen Dampfmaschinen.

Einen wesentlich anderen Weg hat Dittmar\*) zur Erzielung einer direkten Umwandlung von Wärme in elektrische Energie vorgeschlagen. Er wollte durch die Wärme den elektrischen Leitungswiderstand eines Stromkreises periodisch ändern und durch die Schwankungen der Stromstärke des primären Stromkreises in einem anderen sekundären Stromkreise Induktionsströme hervorbringen. Der erzielte Effekt ist aber ebenfalls gering. Statt des elektrischen Widerstandes suchten andere Erfinder den magnetischen Widerstand durch die Wärme zu verändern. Bekanntlich verliert bei hoher Glühhitze, etwa bei 800–1000°, das Eisen die Fähigkeit der Magnetisierbarkeit. Diese Eigenschaft wurde schon von verschiedenen Erfindern dazu benutzt, elektrische Ströme zu erzeugen und mechanische Kraftwirkungen hervorzubringen. Eine der ältesten derartigen Maschinen wurde von Mac Gee konstruiert. Dieselbe ist schematisch in Fig. 1 dargestellt. Ein Eisendraht ist zu einem Ringe gebogen und an einer vertikalen Achse befestigt; dem Ringe wird ein Magnet nord-südlich genähert. Wird nun die Strecke a b des Ringes erwärmt, so verliert dieses Stück seine Magnetisierbarkeit, die andere Seite des Ringes wird vom Magneten stärker angezogen, und der Ring dreht sich. Das gleiche Prinzip hat neuestens Edison zur Konstruktion eines elektrischen Motors (Fig. 2) verwendet. Das magnetische Feld desselben wird durch einen kräftigen

Elektromagneten gebildet. In dem cylindrischen Felde desselben bewegt sich ein Anker, welcher aus einer großen Zahl von dünnen Eisenblechröhren hergestellt ist. Dieser Anker ist über einem Ofen angebracht, so daß die Feuer gas durch einen Theil der Röhren in die Höhe steigen, und dieselben erhitzen, während die zur Verbrennung erforderliche Luft durch einen anderen Teil niedersteigt und denselben abkühlt. Durch passende Anordnung der Ventilation, welche in der Figur angedeutet ist, wird erreicht, daß die gekühlten Röhren in der Mitte des Ankers liegen und einen transversalen Streifen bilden, während die erhitzten Röhren zwei Kreisabschnitte darstellen. Die erhitzten

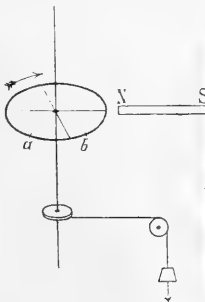


Fig. 1.

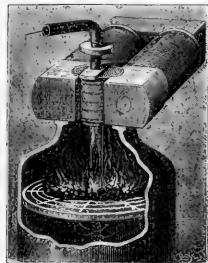


Fig. 2.

Pyromagnetischer Motor von Edison.

Röhren, deren Magnetisierbarkeit stark geschwächt ist, können als magnetisch nicht vorhanden angesehen werden. Es bleibt dann ein aus magnetischen Röhren bestehender Siemens'scher Anker übrig, welcher gegen die Verbindungslinie der Elektromagnete stark verdreht ist. Die entstehenden magnetischen Kräfte haben das Bestreben, denselben symmetrisch zu stellen, der Anker kommt daher in Rotation. Da das Leitungssystem, welches die Verteilung der kalten und warmen Luft bewirkt, selbst in Ruhe bleibt, so werden immer neue Umräume unmagnetisch und der Anker gerät in eine fortwährende Bewegung.

\*) Centralbl. f. Elektrotechnik, Bd. 8, S. 219.

Ueber die auf einem ähnlichen Principe beruhende pyromagnetische Dynamomaschine von Edison hat bereits Professor Reis\*) in dieser Zeitschrift berichtet.

Bei dem hohen Nuteffekt der gegenwärtig konstruierten Dynamomachines haben diese Neuerungen von Edison wenigstens vorläufig keine große Aussicht auf praktische Verwendung. Die Erwärmung und Abkühlung eines Körpers geht relativ zu langsam vor sich, als daß eine energiereiche Wirkung je erhofft werden könnte. Die Dynamomaschine wird sich aus diesem Grunde kaum lebensfähig erweisen. Der Motor hätte günstigere Ausichten; ein Nachteil ist, daß man doch einen ziemlich starken elektrischen Strom zur Erzeugung des magnetischen Feldes braucht.

In letzter Zeit hat Edison seinen bekannten Phonographen\*\*) in erneuerter Auflage vor die Öffentlichkeit gebracht. Der Phonograph ist allerdings im Grunde genommen kein elektrischer Apparat. Derselbe ist aber sowohl durch die Person des Erfinders, als infolge des Zusammenhangs mit anderen elektrischen Apparaten allen Elektrotechnikern wohl bekannt. Auch wird bei dem neuen Apparate die Elektricität als ein wesentliches Hilfsmittel verwendet, was alles seine Erwähnung an diesem Orte rechtfertigen mag. Das Prinzip des neuen Apparates ist gleich geblieben, nur ist die Konstruktion komplizierter geworden. Die Substanz, in welche die Luftwellen eingegraben werden, ist nicht wie früher ein Staniolblatt, sondern ein Wachscylinder, in welchen erst eine enge Spirale eingeschnitten wird; hierauf werden durch die registrierende Membran, in deren Mitte eine Stahlnadel sitzt, die Eindrücke der auf dieselbe treffenden Luftstöße entsprechend eingegraben. Zur Reproduktion wird ein zweites Diaphragma verwendet, welches aus einer Goldschlägerhaut gebildet wird, und an welcher ein dünner Stahlstreifen sitzt, der über die Wachs spirale hingeleitet und dabei die Sprache reproduziert. Um eine gleichmäßige Rotation zu erhalten, wird der Cylinder durch einen elektrischen Motor mit empfindlicher Regulierung in Bewegung gesetzt. Zwei galvanische Elemente genügen zum Betrieb des Motors.

Das Hauptziel, welches Edison bei der neuen Konstruktion verfolgte, war nicht sowohl eine laute als eine möglichst getreue Wiedergabe, und der Erfinder soll durch das erreichte Resultat selbst überrascht sein.

Die Wachscylinder, welche über die rotierende Trommel geschoben werden, lassen sich in jeder beliebigen Länge herstellen. Die kürzesten sind 1 Zoll lang und fassen 200 Worte; sie sind sehr leicht und können in geeigneten Schachteln ebenso bequem durch die Post versandt werden, wie Briefe, wodurch die praktische Verwendung der Phonogramme erleichtert wird. Ihre große Bedeutung ist leicht ersichtlich. „Der Empfänger eines Phonogrammcyinders setzt denselben auf seinen Phonographen und vernimmt das Phonogramm, durch welches er nicht nur den Sinn der Worte des Absenders erfährt, sondern er wird auch dessen Stimmung erkennen, welche natürlich sehr viel zum richtigen Verständnis des Phonogramms beitragen wird.“

In letzter Zeit wurden von Erfolg begleitete Versuche

angestellt, die Elektricität zur Bearbeitung der Metalle heranzuziehen.

Selbst Thomson in Amerika verwendet den elektrischen Strom, um Metalle elektrisch zu schweißen\*). Seine Methode beruht auf folgender Ueberlegung: Wenn man zwei Metallstücke, Stäbe oder Drähte, gegeneinander drückt und dann einen starken Strom hindurchsendet, so wird derselbe die Berührungsstelle der Metalle, wo der Widerstand am größten ist, am stärksten erhitzen. Ist der Strom kräftig, so kann man die Metalle genügend erweichen, um eine dauernde und mechanisch widerstandsfähige Verbindung der Stücke zu erzielen. Die Ströme, welche für die Ausführung solcher Schweißungen erforderlich werden, sind aber so stark, daß man sie mit den gewöhnlichen Maschinen nicht erzeugen kann. Deshalb benutzt Thomson als Stromquelle einen Transformator (eine passend konstruierte Induktionsspule) mit großem Umkehrungsverhältnisse, welcher durch eine entsprechende Wechselstrommaschine gespeist wird. Ein zu diesem Zwecke hergestellter Transformator besitzt eine sekundäre Wicklung mit bloß 0,00003 Ohm Widerstand und liefert einen Strom von 12 000 Ampère, dabei ist die elektromotorische Kraft, welche durch die Induktion des primären Stromes erzeugt wird, nicht größer als 1 Volt.

Eine so enorme Stromstärke kann natürlich eine Hitze erzeugen, durch welche ein jedes Metall zum Schmelzen gebracht wird, und es lassen sich Metalle schweißen, bei denen das früher nicht oder nur mit Schwierigkeit möglich war. Es können nicht nur gleichartige Metalle, wie Kupfer, Messing, Gußeisen, Bronze, Zink, Zinn, Blei geschweißt werden, sondern auch Stücke verschiedener Metalle, sofern sie nicht zu sehr im Schmelzpunkt und in der Leitungsfähigkeit voneinander abweichen. Das Verfahren selbst ist sehr einfach. Die blanken Enden der zu vereinigenden Stücke werden in die Klemmen der sekundären Wicklung des Transformators eingefügt und durch die letzteren zusammengepreßt. Die Verbindungsstelle wird mit Zinchlorid und Borax bestrichen, dann schließt man den primären Kreis und verstärkt nach und nach die Wirkung entweder durch Einschleichen von Eisenkernen oder durch Ausschalten von Widerständen, die sich im primären Stromkreise befinden, bis die Schweißung sich vollzogen hat. Je geringer das elektrische und das Wärmeleitungsvermögen, und desto stärkeren Strömen gelingt die Schweißung und desto stärker Stücke lassen sich verbinden. So gelang es Stahlstücke von 22 cm Durchmesser, aber nur Kupferdrähte von 1,6 mm Durchmesser zu schweißen.

v. Benardos und Dagnesi in Petersburg geben ein anderes Verfahren an\*\*), bei welchem die zu bearbeitenden Stücke mit dem negativen Pole einer Stromquelle verbunden sind, während man dieselben mit einer Kohle berührt, welche an den positiven Pol angeschlossen ist. Mit dieser Kohle erzeugt man an der betreffenden Stelle einen Lichtbogen mit einer so großen Wärmerwirkung, daß alle Metalle zum Schmelzen gebracht werden. Man kann nach diesem Verfahren Metallbleche durchbohren, auch verschiedenartige Metalle verschweißen. Dabei soll die kräftig redu-

\*) Humboldt, 7. Jahrg., S. 59. El. World, X, S. 128 u. 209.

\*\*) Electrical World, New York, 1888, S. 5. Scientific American 1887. Electr. Zeitschr., Berlin, 1888, S. 58 u. 58.

\*) Electr. Zeitschr. 1887, S. 41; Electr. Centralbl. 1887, S. 125; Lumière Electr., Bd. 23, S. 185; Electr. Rundschau 1887, S. 30.

\*\*) Electr. Zeitschr. 1887, S. 463; Lumière Electr., Bd. 23, S. 486; Zeitschr. f. Electr., Wien, 1887, S. 210.



zierende Wirkung am negativen Pole die Oxydation des bearbeiteten Stückes verhindern, was wesentlich zum Gelingen des Schweißprozesses ist, da sich sonst Oxydationsprodukte bilden, welche verdampfen, und einen so dichten Quain bilden, daß die zu bearbeitende Stelle unsichtbar wird. Wichtig soll auch die richtige Regulierung der Spannung und der Stromstärke sein. Es werden besonders konstruierte Accumulatoren verwendet, welche je nach Bedürfnis parallel oder hintereinander in beliebigen Gruppen geschaltet werden können. Außerdem kann die Stromstärke durch die Länge des Lichtbogens verändert werden, d. h. durch eine mehr oder weniger große Entfernung des Kohlenstabes von dem zu bearbeitenden Metallstück. Die Wirkung des Lichtbogens ist ähnlich wie diejenige der Stichtlamme eines Gaslötrobes nur eine örtliche. Dadurch kommen einerseits nur diejenigen Metallteile zur Schmelzung, welche von dem Lichtbogen getroffen werden, andererseits wird das flüssig gewordene Metall unmittelbar, nachdem der Lichtbogen aufgehört hat zu wirken, wieder starr, was auch schwierigere Arbeiten auszuführen gestattet.

Die Wirkung des Schweißverfahrens von Benardos ist viel kräftiger als dasjenige von Thomson. Rühlmann vergleicht das Verhältnis beider mit demjenigen zwischen Glühlicht und Bogenlicht. Inwiefern daselbe praktische Bedürfnisse zu befriedigen im Stande ist, muß die Zukunft lehren, gegenwärtig scheint daselbe außer von dem Erfinder bloß noch in den Werkstätten von Marcel Deprez in Creil vorübergehend angewendet worden zu sein. Außerdem liegen über die Haltbarkeit solcher elektrisch hergestellter Schweißverfahren noch keine Erfahrungen vor.

Neben Kupfer wird in neuerer Zeit auch Aluminium mit Hilfe der Electricität aus seinen Erzen dargestellt\*).

Das Aluminium wird bekanntlich aus Bauxit (einer Verbindung von Thonerde, Eisenoxyd, Wasser und etwas Kieselsäure) mit Hilfe von Natrium hergestellt. Die hohen Kosten dieser Darstellungsweise brängten zu Versuchen mit anderen Gewinnungsmethoden, und es sind in den letzten Jahren namentlich eine Reihe von Darstellungen auf elektrolytischem Wege gefunden worden. Die bekannteste ist diejenige von C. H. Combes, welche gegenwärtig am Niagara-fall praktisch ausgebeutet wird. Die Elektrolyse geschieht in einem Schmelzofen, welcher aus einem rechteckigen länglichen Kasten aus feuerfesten Steinen besteht. An beiden Enden treten die Elektrodenkohlen in den Kasten ein. Dieser wird mit einer Füllung besetzt, welche aus circa 6 kg gepulvertem Korund, 8 kg geförtem Kupfer und grob zerkleinertem Holzkohle besteht. Der Ofen wird nun durch eine darunter angebrachte Feuerung geheizt und die Mischung zum Schmelzen gebracht. Diese, im harten Zustand die Electricität nicht leitend, wird im flüssigen Zustande leitend. Es wird nun durch die Kohlenelektroden ein starker elektrischer Strom in die geschmolzene Masse geleitet; dabei wird der Korund (Aluminiumoxyd), in Aluminium und Sauerstoff zerlegt. Letzterer verbindet sich mit der Kohle und entweicht als Kohlenoxydgas, während Aluminium sich mit dem Kupfer legiert und dadurch vor einer Verbindung mit der Kohle, zu der es große

Neigung hat, bewahrt wird. Das Verfahren erfordert einen Aufwand von 60 Pferdekraften, um in 24 Stunden 1 kg des in der Legierung enthaltenen Aluminiums zu gewinnen.

Dieses Verfahren wird seit zwei Jahren praktisch ausgebeutet. Combes hat bei Lockport, 40 km vom Niagara-fall entfernt, eine Fabrik eingerichtet. Das Wasser wird der Fabrik in Röhren zugeleitet. Zur Erzeugung des für die Elektrolyse nötigen Stromes dient eine von Brush konstruierte Dynamomaschine, die größte Dynamomaschine\*) der Welt; dieselbe absorbiert 500 Pferdestärken, hat ein Gewicht von 10 Tonnen und liefert einen Strom von 3800 Ampère mit 300 Volt Klemmenpannung.

Während das Verfahren von Combes ein Schmelzen der Aluminiumerze durch besondere Kohlenfeuerung erfordert, wird bei demjenigen von Kleiner dieses Schmelzen durch den elektrischen Lichtbogen besorgt. Als Rohmaterial wird die Fluorverbindung, der Kryolith, verwendet. Derselbe wird zu Staub zermahlen, mit Holzkohle und einem Alkali vermischt, in einen Herd aus Baugit gefüllt, in welchen die eine Kohlenelektrode hineinragt. Dann wird durch einen besonderen Kohlenstab ein Lichtbogen erzeugt, mit welchem das Erz geschmolzen wird; in die geschmolzene Masse wird als zweite Elektrode ein Kohlencylinder eingetaucht und dann ein Strom durchgeschickt, welcher das geschmolzene Erz reduziert. Das so erhaltene Produkt soll 95 bis 99% reines Aluminium enthalten. Dieses Verfahren ist bis jetzt noch nicht im großen erprobt; nachdem der hierzu in Aussicht genommene Rheinfall nicht erhältlich war, so ist jetzt eine Anlage in den Kohlenbezirken Englands geplant.

Für die Technik sind besonders die Aluminiumlegierungen wichtig und namentlich die Aluminiumbronze (Kupfer mit 1 bis 10% Aluminium) zeichnet sich durch wertvolle Eigenschaften aus. Eisen und Stahl werden durch ganz geringen Zusatz von Aluminium leichtflüssiger. Der Mitisguß, 1886 von T. Nordenfeld erfunden, beruht darauf, daß mit einem Zusatz von Aluminium der Schmelzpunkt des Stahles so weit herabgesetzt wird, daß er leichter als Guß geschmolzen werden kann, ohne an seiner Festigkeit oder Zähigkeit einzubüßen. Diese wertvollen, zum Teil erst noch unvollständig untersuchten Eigenschaften des Aluminiums sichern demselben eine ausgebreitete Verbreitung in der künftigen Technik.

Früßlich hat den Widerstand des elektrischen Lichtbogens auf die Form gebracht\*\*)

$$w = a + b \cdot l$$

wo  $a$  und  $b$  Konstanten, und  $l$  die Länge des Lichtbogens bezeichnete.

v. Lang, Aron u. a. suchten diesen scheinbaren Widerstand in zwei Teile, den Ohm'schen Widerstand und eine sogenannte elektromotorische Gegenkraft zu trennen und fanden

für den Widerstand  $b = 1$  bis 1,5 Ohm, wenn  $l$  in mm, „ die Gegenkraft  $a = 40$  Volt.

Neuere Versuche machen wahrscheinlich, daß  $a$  keine elektromotorische Gegenkraft, sondern ein Spannungsver-

\*) Lumière élect., Bd. 25, S. 316; Electr. World, Bd. 9, S. 30; Zeitf. f. Electr., Wien, Bd. 5, S. 563; Schweiz. Bauz. Bd. 9, S. 65.

\*) Electr. Centralbl. Bd. 8, S. 573.

\*\*) Electr. Zeitf. 1887, S. 12; Electr. Centralbl. 1887, S. 40; Wied. Ann. Bd. 30, S. 95; Lumière élect., Bd. 23, S. 219.

luft infolge eines Uebergangswiderstandes sei, welcher durch die Größe der Stromstärke mitbestimmt werde. Aber auch die andere Konstante  $b$  ist nach genaueren Messungen, wie solche namentlich von Nebel ausgeführt wurden, ebenfalls von der Stromstärke und daneben noch von der Beschaffenheit der Kohlenstäbe abhängig. Das Wichtigste seiner Resultate läßt sich dahin zusammenfassen, daß bei konstanter Lichtbogenlänge die gesamte Spannungsdifferenz am Lichtbogen bei anwachsendem Strome anfangs stark sinkt, ein Minimum erreicht, und dann wieder langsam steigt.

In jüngster Zeit hat auch Appenborn\*) in der Münchener Versuchstation mit Kohlen der verschiedensten Herkunft zahlreiche Messungen angestellt, aus denen er folgende, die Fröhlich'sche Formel modifizierenden Sätze ableitet.

Die Konstanten  $a$  und  $b$  sind von der Stromdichtigkeit abhängig, nicht von der Stromstärke;  $a$  nimmt mit wachsender Stromdichte zu und zwar von 25 bis 45;  $b$  nimmt mit wachsender Stromdichte ab. Die Konstanten  $a$  und  $b$  sind bei gleicher Stromstärke abhängig von der Beschaffenheit der Kohlenstäbe. Da zur Bestimmung der Stromdichte der Querschnitt des Lichtbogens bekannt sein sollte, die Messung derselben aber gegenwärtig noch mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist, so können die bisher aufgestellten Formeln nur als Annäherung gelten.

v. Lang\*\*) hat eine Anzahl von Metallen in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen. Da er die Abhängigkeit der Konstanten  $a$  und  $b$  von der Stromdichte nicht berücksichtigt, so erhielt er auch keine gut übereinstimmenden Resultate. Seine Untersuchungen führten ihn zu dem Schlusse, daß die elektromotorische Gegenkraft oder also der Uebergangswiderstand um je höher liege, je höher der Schmelzpunkt des untersuchten Metalles ist.

Dieses Ergebnis von Lang wird durch die Unter-

suchungen von Dr. C. Lerch\*) dahin richtig gestellt, daß die Potentialdifferenz des Lichtbogens von der Temperatur der Elektroden abhängt. Bei zwei Kohlenelektroden in bestimmter Entfernung von 2 mm kann durch Erwärmung oder Abkühlung der Elektroden die Potentialdifferenz von 52 Volt bis auf 35 Volt erniedrigt werden. Je kälter die Elektroden, um so tiefer sinkt auch die Potentialdifferenz, und daraus erklärt sich sofort, warum die letztere bei leicht schmelzbaren Metallen tiefer liegt, als bei schwer schmelzbaren. Ein anderes sehr interessantes Ergebnis der Untersuchungen von Lerch bildet der Nachweis, daß wenn die Elektroden aus Platin oder Eisen bestehen, die Entladungen diskontinuierlich von der einen Elektrode auf die andere überspringen. Es wurde ein dünner Messingdraht durch einen Kondensator zwischen die beiden Elektroden des Lichtbogens angeschlossen. Wenn die Ladung intermittierend vor sich geht, so entstehen Ladungs- und Entladungsströme des Kondensators, welche bei der getroffenen Einrichtung genügen, den Messingdraht intermittierend zu erwärmen, wodurch derselbe in Vibration versetzt wird. Findet die Ueberleitung der Electricität im Lichtbogen kontinuierlich statt, so entstehen keine Ladungsströme, und es kommt keine intermittierende Erwärmung zu stande, der Draht kommt auch nicht in Vibration. Wenn die Elektroden aus Platin oder Eisen bestehen, so gerät der Draht in eine heftigste Vibration, bei anderen Metallen und der Kohle nicht. Man kann daraus schließen, daß die Entladungen bei den letzteren Elektroden so rasch aufeinander folgen, daß keine Abkühlung zwischen der Erwärmung möglich sei. Der Unterschied wäre also ein bloß relativer, durch die Form des Beobachtungsapparates bedingt.

Obgleich der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, ist es bis jetzt doch noch nicht gelungen, die physikalische Beschaffenheit des Lichtbogens klar aufzudecken. Je genauer die Untersuchungen geführt wurden, als ein um so verwickelteres, zugleich aber auch interessanteres Phänomen stellt sich der ganze Vorgang dar.

\*) Exn. Repert., Bd. 23, S. 795.

\*) Electr. Centralbl., Bd. 9, S. 633.

\*\*) Electr. Zeitschr. 1887, S. 378; Electr. Centralbl. 1887, S. 314; Zeitschr. f. Electr., Wien, 1887, S. 320.

## Physiologie.

Don

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Aktiver Sauerstoff in den Organismen. Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Eiweiß, organische Säuren und Kohlehydrate. Verhalten von Di- und Tetramethylparaphenyldiamin im Säugetierorganismus. Elektrische Synthesen. Die Sauerung des arbeitenden Muskels. Stoffwechseluntersuchungen am lebenden Muskel. Urtier Nervenstrom. Kohlenäure als Atemreiz. Rückenmark und Atmung.

Unter den zahlreichen Rätseln des Lebens haben diejenigen in hervorragender Weise und seit längerer Zeit den Scharfsinn der Forscher herausgefordert, welche darin liegen, daß innerhalb des Organismus vielfach chemische Prozesse der Oxydation und der Reduktion, der Spaltung und der Synthese ablaufen, welche außerhalb desselben unter gleichen Bedingungen der Temperatur oder Konzentration hervorzubringen gar nicht oder nur schwer gelingen will. Ein naheliegender Gedanke ist, die innige gegenseitige Durchdringung, in welcher sich die aufeinander wirkenden Stoffe im Organismus befinden, zu der Erklärung heran-

zuziehen, da bei den großen Wirkungsflächen die Bedingungen dafür günstig sind, daß primäre Stoffwandelprodukte an unzähligen Punkten gleichzeitig schon in ihrem Entstehungszustande Wirkungen entfalten können. Der Wasserstoff  $H_2$  in molekularem Zustande ist chemisch sehr indifferent, in statu nascendi dagegen, d. h. ehe die freigewordenen Wasserstoffatome Zeit und Gelegenheit gefunden haben, sich je zwei zum Molekül zu vereinigen, entfaltet er, wie Hoppe-Seyler\*) an dem mit atomistischem

\*) Zeitschrift für physiologische Chemie, II, S. 23.

Wasserstoff beladenen Palladiumblech Grahams gezeigt hat, je nach An- oder Abwesenheit von freiem Sauerstoff starke oxydierende oder reducierende Wirkungen. In ersterem Fall geschieht dies dadurch, daß Sauerstoffmoleküle gespalten werden und daß der so entstehende atomistische Sauerstoff bei Gegenwart oxydierbarer Substanzen sofort die Wirkungen entfaltet, deren er fähig ist. Er kann aber auch, wenn er nicht gleich durch Verbrennungsprozesse gebunden wird, oder in den indifferenten molekularen Zustand übergeht, eine seiner aktiven Dauerformen annehmen, von denen im Organismus nur Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und salpetrige Säure in Betracht kommen. In diesem Zusammenhange der Ideen kommt den Fragen nach dem Vorkommen und nach den Wirkungen aktiven Sauerstoffs im Organismus eine fundamentale Bedeutung zu. Es ist C. Wurster gelungen, in der Beantwortung dieser Fragen einige bemerkenswerte Schritte vorwärts zu thun. Unterfökt wurde er dabei durch den Umstand, daß die eine aktive Dauerform des Sauerstoffs, das Wasserstoffsuperoxyd, wegen der vielfachen Verwendung, welche es in der Technik gefunden hat, jetzt auch für Forschungszwecke in jeder beliebigen Menge leicht zu haben ist und durch den wichtigeren Umstand, daß er selbst vor Jahren durch Arbeiten, welche er unter Bayers Leitung ausföhrte, die Natur zweier Stoffe klargelegt hatte, welche er als ebenso feine wie sichere Reagentien auf aktiven Sauerstoff erkannte<sup>\*)</sup>. Die beiden Stoffe, das Di- und das Tetramethylparaphenylen-diamin sind Basen, die namentlich als salzsaure Salze in trockenem Zustand recht haltbare farblose Verbindungen darstellen, so daß damit imprägnierte Papiere zu Reagenzpapieren sehr geeignet sind. (Von Dr. Theodor Schuchardt in Sörlitz zu beziehen.) Die Basen und ihre Salze widerstehen bei Gegenwart von nur molekularem Sauerstoff der Einwirkung aller Säuren und Alkalien jeglicher Konzentration, bei hohen ebenso wie bei niederen Temperaturen, werden aber durch aktiven Sauerstoff zunächst zu farbigen Produkten (Dioxyd, Tetraoxyd) und dann zu farblosen und nicht weiter farbstoffbildenden Stoffen oxydiert. Die farbigen Produkte sind leicht reducierbar und geben dann wieder die farblosen oder farbstoffbildenden Ausgangskörper, so daß erstere ebenso geeignet sind, Prozesse der Reduktion zu indizieren, wie letztere solche der Oxydation. Die Schnelligkeit, mit welcher die verschiedenen Oxydationsgrade bis zu dem farblosen Verbrennungsprodukt durchlaufen werden, ist von Neben Umständen abhängig; am wichtigsten ist ihre auffällige Steigerung durch Anwesenheit von Salzsäure. Auf Grund der genauen Kenntnis der Eigenschaften der genannten Substanzen ist es C. Wurster gelungen, mit ihrer Hilfe nachzuweisen, daß die Oberfläche der menschlichen Haut, je nach Umständen, sehr starke Oxydationen oder schwächere Oxydationen oder auch Reduktionen auszuführen im Stande ist, daß der Speichel gesunder Menschen nachweisbare oder auch erhebliche Mengen von Wasserstoffsuperoxyd enthält, und daß gewisse Pflanzensäfte wie künstliche Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd wirken. Da sich das Wasserstoffsuperoxyd bei den darauf gerichteten Untersuchungen in alkali-

schén Eiweißlösungen auch viel haltbarer erwiesen hat, als nach Angaben von Hoppe-Seyler zu erwarten war, so wird man mit seiner Anwesenheit und allmählichen Wirkung — auch entfernt von seiner Bildungsstätte — in den Organismen wohl zu rechnen haben, so daß die Ermittlungen C. Wursters über seine Wirkungen auf die chemischen Komponenten pflanzlicher und tierischer Gewebe und ihrer Säfte besonderes Interesse beanspruchen.

Auf Eiweiß<sup>\*)</sup> in neutraler und alkalischer Lösung wirkt Wasserstoffsuperoxyd nicht merklich ein; Gegenwart von Kochsalz allein oder von Milchsäure allein ändert nichts in diesem Verhalten. Sehr auffallend dagegen sind die Wirkungen, wenn Kochsalz, Milchsäure und Wasserstoffsuperoxyd gleichzeitig zugegen sind, und zwar beruht dies, wie sich auch mit Wursters Reagentien hat nachweisen lassen, darauf, daß aus Kochsalz durch Milchsäure und Wasserstoffsuperoxyd Salzsäure abgespalten wird. Ein Gemisch von 100 cem nicht filtrierten Hühnereiweiß mit dem gleichen Volumen Wasserstoffsuperoxyd, 1—2 cem, künstlicher Milchsäure und 1—2 g Kochsalz erstarrt im Bröten bei 37—40° binnen 12 Stunden zu einer festen, geronnenen, käseähnlichen Masse; der gerührte Niederschlag läßt sich gut abfiltrieren, aber nur schlecht auswaschen, da ihm Wasserstoffsuperoxyd und Milchsäure sehr hartnäckig anhaften. Blutserum verhält sich sehr ähnlich, doch ist der Niederschlag viel gallertartiger. Mit kohlensaurem Natron oder mit Säure behandelt, verflüchtigt sich das gefällte Eiweiß rasch, durch Pepsin in salzsaurer Lösung wird es schnell und sehr vollständig verdaut.

Setzt man zu dem ungereinigten, nur abfiltrierten Eiweißniederschlag, dem also noch Wasserstoffsuperoxyd anhaftet, Ammoniak<sup>\*\*)</sup>, so geht nur ein Teil in Lösung, der andere verandert sich in einen in Wasser und Ammoniak selbst beim Kochen schwer löslichen, durchsichtigen, schleimigen, gelatinösen Körper. In Natronlauge löst sich der Schleim langsam auf. In frischem Zustande wird er auch von Pepsin und Salzsäure noch verdaut. Dieser schwerlösliche Eiweißkörper hat die Eigenschaft, Anilinfarbstoffe rasch auf sich niederzuschlagen, ja, den Farbstoff der Flüssigkeit ganz zu entziehen. Getrocknet wird der neue Körper hornartig, löst sich nicht mehr in Ammoniak, wird auch nach wochenlangem Stehen mit Pepsin und Salzsäure nicht mehr verdaut.

Da, wie C. Wurster ebenfalls nachgewiesen hat, bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd und Ammoniak salpetrige Säure entsteht, so interessiert auch die Einwirkung von Natriumnitrit<sup>\*\*\*)</sup> auf Eiweiß und auf Blutfarbstoff, durch deren Modifikation Wurster farbige Produkte erhalten hat, welche den Pigmentierungen von Haar und Haut des Menschen ähnlich sind.

Diesen gut konstatierten Thatsachen muß man einen erheblichen Wert beimessen, unabhängig von der Stellung, welche man zu des Autors eigenen Versuchen nimmt, aus ihnen komplizierte Erklärungen, wie die Gerinnung des Blutes, Verhornung und Schleimbildung, rheumatische und katarrhalische Affektionen, Erkältungen, Färbung von Haar und Haut etc. zu erklären. Leichter, als diese Erklärungs-

<sup>\*)</sup> Du Bois-Reymonds Archiv, 1886, S. 179. — Berichte d. Deutschen Chemischen Gesellschaft, XIX, S. 3195 u. 3206.

<sup>\*)</sup> Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, XX, S. 263.

<sup>\*\*)</sup> Ebenda, S. 1032.

<sup>\*\*\*)</sup> Ebenda, S. 1033.

versuche zu verstehen, ist es, dem Gedankengang zu folgen, welchen C. Wurster an die ebenfalls von ihm ermittelte Wirkungsart des Wasserstoffsuperoxyds auf Kohlehydrate und organische Säuren knüpft\*). Das Wasserstoffsuperoxyd erwies sich ihnen gegenüber als starkes Oxydationsmittel, besonders in saurer Lösung, wobei gewöhnlich die Hydroxygruppe an Stelle eines Wasserstoffatoms eingeleitet wird. Von den organischen Säuren wird eigentümlicherweise Oxalsäure am raschesten zersetzt. Aus einem Reagenzröhrchen, das zu zwei Dritteln mit einer Mischung aus Oxalsäure und Wasserstoffsuperoxyd besetzt war, wurden innerhalb 18 Stunden im Brütosen bei 37° 0,7 g kohlenfauren Baryts erhalten. Bei gewöhnlicher Temperatur geht die Kohlensäureentbindung etwas langsamer vor sich. Ebenfalls rasch zerfallen Weinsäure und Ameisensäure, langsame Essigsäure, Milchsäure, Citronensäure und andere. Rohrzucker wird zuerst invertiert, dann ebenso wie Traubenzucker zu Kohlenensäure oxydiert, jedoch findet die Verbrennung viel langsamer statt als bei den Säuren. Hohe Stärke und Cellulose in neutraler Lösung werden bei gewöhnlicher Temperatur durch Wasserstoffsuperoxyd kaum verändert, rasch jedoch beim Kochen in alkalischer oder saurer Lösung, wobei sowohl Erythrodextrin als auch Dextrin und oft Traubenzucker nachgewiesen werden können. In Bezug auf letzteren ist es jedoch zweifelhaft, ob er nicht erst unter der Einwirkung der zum Nachweis angewandten Reagentien entsteht. Von besonderer Wichtigkeit ist die Thatsache, daß Oxalsäure und Traubenzucker kaum Spuren von Kohlenensäure entwickeln, wenn der Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds durch Zusatz kleiner Mengen von Braunstein entwickelt wird. Hierbei tritt, wie auch Wurster bestätigten konnte, kein aktiver Sauerstoff auf, das aktive Sauerstoffatom des Braunsteins neutralisiert vielmehr das aktive Sauerstoffatom des Wasserstoffsuperoxyds, so daß ein gewöhnliches inactives Sauerstoffmolekül entsteht, welches keine oxydierenden Eigenschaften besitzt. Der Braunstein löst sich hierbei in der Flüssigkeit auf, wenn nur wenig von demselben benutzt wird. Fügt man statt des Braunsteins eine gewisse Menge gewaschenen, rohen Fibrins hinzu, welches ja selbst keinen aktiven Sauerstoff enthält, das Wasserstoffsuperoxyd aber zersetzt, so tritt Kohlenensäureentwicklung ein. Wasserstoffsuperoxyd entwickelt demnach aktiven Sauerstoff, wenn dasselbe sich langsam zersetzt oder wenn die Zersetzung durch eine Oberflächeneinwirkung, eine rohe Fibrinlocke (oder das lebende Gewebe) eingeleitet wird, nicht aber, wenn die Zerstörung des Wasserstoffsuperoxyds durch ein anderes, aktives Sauerstoff enthaltendes Molekül bedingt wird.

In die Mitteilung dieser Thatsachen und bündigen Schlussfolgerungen knüpft C. Wurster folgende Betrachtungen: „Ist Wasserstoffsuperoxyd in den Pflanzen vorhanden, so kann dasselbe nicht nur, wie ich früher gezeigt habe, Gase füllen und peptonisieren, sondern auch Säuren rasch, Zucker freilich nur langsam, zu Kohlenensäure verbrennen, sowie in saurer Lösung oder beim Zerfall durch Oberflächeneinwirkung oder Fermente Stärke und vielleicht auch Cellulose verzuern oder verbrennen. Das Wasserstoffsuperoxyd ist oft schon in der Wurzel vorhanden und

zwar in einer Konzentration, die auf mein Papier ebenso stark färbend wirkt wie eine 0,01-Normal-Jodlösung, z. B. in der Wurzel von *Leontodon Taraxacum* und *Chelidonium majus*, noch bevor Chlorophyllhaltige Blätter vorhanden sind. Das Chlorophyll aktiviert Sauerstoff auch in diffusum Lichte, wie dies mit meinen Reagentien auf aktiven Sauerstoff nachzuweisen ist. Der aktive Sauerstoff des Chlorophylls, der nur unter dem Einflusse des Lichtes entsteht, wird wie derjenige des Braunsteins in dem oben mitgetheilten Experiment im Stande sein, die oxydierenden Eigenschaften des vom Stamme kommenden Wasserstoffsuperoxyds zu neutralisieren, ein gewöhnliches Sauerstoffmolekül zu bilden und so die Selbstverbrennung der Pflanze zu verhindern. Ein Teil des am Tage unter der Einwirkung des Lichtes von der Pflanze ausgeschiedenen Sauerstoffes kann in flüssiger Form von der Wurzel aufgestiegen sein als Wasserstoffsuperoxyd. Letzteres steigt im Dunkeln ebenso nach den oberen Theilen der Pflanze; da aber das Chlorophyll nun kein schädliches aktives Sauerstoffatom entwickelt, sondern wahrscheinlich nach Art der rohen Fibrinlocke das Wasserstoffsuperoxyd zersetzt, so kann im Dunkeln das Wasserstoffsuperoxyd die Pflanzenäste oxydieren und dadurch Veranlassung zur Kohlenensäureentwicklung geben, ja es kann vielleicht auch die im Chlorophyll selbst aufgestellten Stärkekörner verzuern oder verbrennen. Wenn bis jetzt in der Pflanzenphysiologie die Sauerstoffentwicklung als Maß der Assimilation benutzt wurde, so tritt durch meine Untersuchungen die Wirkung des Chlorophylls unter einen neuen Gesichtspunkt. Ich meine, daß, wenn eine Pflanze schon den Sauerstoff in flüssiger Form, als Wasserstoffsuperoxyd in Stiel und Blättern enthält, bei ihr eine Sauerstoffentwicklung ganz unabhängig von der Assimilation erfolgen kann. Zu den chlorophyllhaltigen Pflanzen teilen kann Wasserstoffsuperoxyd mit dem Saftstrom gelangen, da auch die Wurzeln der genannten Pflanzen schon den an Wasserstoffsuperoxyd reichen Milchsäft enthalten, welcher durch Zerquetschen der Gewebe aktiven Sauerstoff entwickelt, ohne daß Chlorophyll vorhanden wäre.“

Das Verhalten des Di- und Tetramethylparaphenylendiamins im tierischen Organismus und gegen tierische Gewebe ist von Wurster in Gemeinschaft mit J. Gad studiert worden\*). Die Vasen und ihre Salze wirken als heftige Gifte in erster Linie auf das Centralnervensystem. Die typischen, hierdurch bedingten Krampfanfälle können als Beweis dafür dienen, daß subcutan eingespritzte Lösungen dieser Substanzen resorbiert und durch den Circulationsstrom in die Körpergewebe gebracht worden sind. Es gelingt nun, die Vergiftung so zu leiten, daß, nachdem typische Vergiftungserscheinungen zum Tode geführt hatten, keine Spur von den Stoffen — außer an der Injektionsstelle — weder im Körper noch in dessen Sekreten mehr nachzuweisen ist. Da die Stoffe in ihrem ursprünglichen Zustande und auf der ersten Oxydationsstufe mit Sicherheit und Leichtigkeit, selbst wenn sehr kleine Mengen derselben in Geweben oder Körperflüssigkeiten vorhanden sind, aufgefunden werden können, so ist der negative Befund nur so zu deuten, daß der höchste Oxydationsgrad,

\*) Centralblatt für Physiologie, 1887, S. 33.

\*) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, XX, S. 256. — Du Bois-Reymonds Archiv, 1887, S. 337.

dessen Produkt farblos und nicht weiter farbstoffbildend ist, im Körper erreicht wurde. Der Organismus ist also im Stande, diese nur durch aktiven Sauerstoff angreifbaren Stoffe in seinem Inneren vollkommen zu verbrennen. Es scheint dies um so ausgiebiger zu geschehen, je besser genährt der Organismus war und je mehr Muskelbewegungen zwischen Einspritzung und Tod erfolgten. Die Intensität dieser Verbrennung müssen wir uns so groß vorstellen, wie sie von Wasserstoffsuperoxyd nur in salzsaurer Lösung zu erwarten wäre. Der Hauptverbrennungsherd scheint in den Muskeln zu liegen, denn, wenn die Vergiftung so stark war, daß bis zum eintretenden Tode nicht alles Gift vollkommen verbrannt werden konnte, so gelingt es doch in den Muskeln — wenigstens des Darmblüters — meist nicht mehr, Spuren eines farbigen oder farbstoffbildenden Körpers nachzuweisen, wenn dies in den übrigen Geweben auch möglich ist. Keinesfalls erfolgt die Verbrennung im Blute, denn das frisch aus der Ader gelassene Blut wirkt nicht auf die Wurterschen Stoffe, enthält also weder Ozon — wie schon Pflüger im Gegensatz zu A. Schmidt bewiesen hat — noch aktiven Sauerstoff in irgend einer anderen Form. Wahrscheinlich findet die Verbrennung in der unmittelbaren Umgebung des Protoplasmas der thätigen Körpergewebe, namentlich der Muskelschläuche statt, indem das stark sauerstoffbedürftige Protoplasma den in den Körperflüssigkeiten gelösten molekularen Sauerstoff spaltet.

Bei der spontanen Zersetzung des Blutes an der Luft wirkt es, wahrscheinlich durch Aktivierung des Sauerstoffes der letzteren, stark oxydierend. Dasselbe thut Querschnitte des frisch dem lebenden Tier entnommenen Muskels und auch noch des im Schlächterladen als frisch verkauften Fleisches, welches also die Totenstarre hinter sich hat, aber noch nicht in Fäulnis übergegangen ist. Herr Wurster faßt letztere Thatsache so auf, daß er meint, das Gleiche schaffe sich an der Luft sein Desinfizium in der Wasserstoffsuperoxyd selbst und bemähe sich so vor frühzeitiger Fäulnis. Am Querschnitt des überlebenden oder absterbenden Muskels schreitet die Verbrennung der Wurterschen Reagentien jedoch nie bis zur Bildung des höchsten, farblosen Oxydationsproduktes vor, wahrscheinlich weil hier nicht mehr wie im lebenden und arbeitenden Muskel die Bedingungen für die Spaltung von Kochsalz und für die Wirkung von Salzsäure in statu nascendi vorhanden sind. Das lebende oder absterbende Protoplasma verhält sich übrigens bei diesen Versuchen so wie es Hoppe-Seyler vom Palladium-Wasserstoffblech nachgewiesen hat, es wirkt bei Gegenwart von Luftsauerstoff oxydierend, bei Abwesenheit desselben reduzierend. Es geht das unter anderem aus folgender Beobachtung hervor. Die Muskelhaut des Magens von stark mit dem Tetra-Präparat vergifteten Fröschen ist beim Heraus schneiden meist schon leicht blau gefärbt; sie bläut sich dann tiefer an der Luft und entbläut sich an den Stellen, an denen der Magen einer reinen Unterlage (Porzellanplatte) aufliegt. Kehrt man den Magen um, so bläut sich nun die bis dahin der Berührung mit der Luft entzogene und dabei entfärbte Partie.

Bei den Versuchen, chemische Prozesse der Synthese mit Wasserabspaltung außerhalb des Organismus nachzuahmen, welche Dreschel schon seit Jahren verfolgt Humboldt 1888.

und zwar unter Zuhilfenahme von Elektricität, hat sich die Vergrößerung der Wirkungsflächen und die Verkleinerung des Abstandes der Elektrodenflächen neuerdings besonders wirksam erwiesen. Dem Umstande Rechnung tragend, daß auch im tierischen Körper die chemischen Umsetzungen vermutlich auf einem sehr kleinen Raume stattfinden, entsprechend der Kleinheit der elementaren Gewebeteile, und daß durch die große Anzahl der thätigen Orte eine Säuerung der Produkte stattfindet, hat Dreschel in die Lösungen, auf welche er den konstanten Strom einwirken lassen wollte, Platinmoiré eingetragen. Sobald der konstante Strom hindurchgeleitet wurde, bildeten sich Gasbläschen im Moiré, zum Zeichen, daß an der Oberfläche der Moirétheilen Zersetzungen auftraten. Bei einem Versuch mit kohlen-saurem Ammoniak wurde das Austreten von Harnstoff nachgewiesen, welches ausblieb, wenn der Moiré weggelassen wurde. Ein Versuch mit einem Gemenge von Phenol und schwefelsaurem Natron ergab die Bildung von Phenolätherschwefelsäure. Der Autor hält es für wahrscheinlich, daß elektrische Ströme auch im Organismus bei diesen Synthesen eine Rolle spielen.

Die Thatsache der Säuerung des Muskels bei seiner Thätigkeit ist von Du Bois-Reymond vor Jahren entdeckt und zweifellos bewiesen worden. Die handgreiflichste Methode, diese Thatsache zu demonstrieren, hat neuerdings Drescher angegeben\*). Durch Einspritzung von 2—3 ccm einer fünfprozentigen Säurefuchsinlösung innerhalb 12 Stunden werden die Gewebe eines Froisches mit diesem unschädlichen und in den alkalischen Körperflüssigkeiten farblosen Stoff imprägniert. Dann schneidet man die Oberhälfte des Froisches ab und reizt den Nerv. ischiadicus der einen Seite intermittierend tetanisch mit Hilfe eines in den primären Stromkreis eines Du Bois-Reymond'schen Schlitten-Induktoriums eingeschalteten Metronoms während 10—15 Minuten. Zieht man danach die Haut von beiden Unterseiten ab, so präsentieren sich die Muskeln der gereizten Seite lebhaft fuchsinrot gefärbt, die der anderen Seite sind farblos. Bei der mikroskopischen Untersuchung des frischen getöteten Muskels findet sich der die Säure anzeigende Farbstoff nicht in den Muskelfasern selbst, sondern in den Lymphspalten zwischen ihnen, wie sich dies besonders deutlich an den Anheftungsstellen der Sartolemmuschläuche an die Sehnen zeigt. Leider eignet sich die Methode nicht dazu, um auch die Natur der gebildeten Säure zu demonstrieren, d. h. zwischen der flüchtigen Kohlensäure und einer fixen Säure (Milchsäure) zu entscheiden.

Für das Studium der Beziehungen, welche zwischen Blutdurchströmung, Chemismus und Wärmebildung im Muskel und seinen Zuständen von Thätigkeit und Ruhe bestehen, ist von Chauveau\*\*) ein besonders geeignetes Objekt im Hebmuskel der Oberlippe des Pferdes erkannt worden. Seine an diesem locus classicus, in Gemeinschaft mit Kaufmann, angestellten Untersuchungen haben unsere Kenntnisse über diese Beziehungen, welche auf weit weniger direktem Wege gewonnen waren, wesentlich gestützt und auch etwas erweitert. Die Vorteile, welche

\*) Centralblatt für Physiologie, 1887, S. 193.

\*\*) Compt. rend. CIV, S. 1126, 1352, 1409.

der genannte Muskel für den vorliegenden Zweck bietet, bestehen darin, daß er meist so einfache Circulationsverhältnisse aufweist, daß Proben des zu- und abfließenden Blutes behufs Bestimmung der Stromintensität und der chemischen Zusammensetzung ohne wesentliche funktionelle Störungen entnommen werden können, daß man, je nachdem das Tier gerade frist oder nicht, Gelegenheit hat, die Verhältnisse im Zustande physiologischer Thätigkeit oder Ruhe zu untersuchen, daß der Muskel eine, absolut betrachtet, erhebliche Masse (18–25 g) reiner Muskelsubstanz darstellt, welche aber im Verhältnis zur Gesamtmasse des Tieres sehr klein ist, und daß der Muskel in eine Sehne endigt, welche auch die Anbringung eines Instrumentes zu dynamometrischen Zwecken gestatten würde. Die an diesem Muskel angestellten Untersuchungen haben folgendes ergeben: Die durch den Muskel strömende Blutmenge schwankt mit dem Funktionszustande und ist auch bei Muskeln, welche sich in verschiedenem Ernährungszustande befinden, eine verschiedene. Der schwächer entwickelte Muskel bedarf, um eine dem gutgenährten Muskel gleiche Arbeitsleistung zu vollbringen, mehr Blut als letzterer. Die während des Ruhezustandes durch den Muskel tretenden Blutmengen sind im allgemeinen viel kleiner (im Mittel  $\frac{1}{5}$ ), aber auch viel schwankender als die Blutquantitäten bei Arbeitsleistung. Die Sauerstoffaufnahme des Muskels wechselt in demselben Sinne mit der Intensität der Arbeitsleistung. Die Menge des in der Kohlenäure aus dem Muskel austretenden Sauerstoffes ist bei Arbeit größer, als die Menge des in derselben Zeit aus dem Blute aufgenommenen Sauerstoffes (im Mittel ist die Verhältniszahl 1,223); letzterer reicht also nicht hin, um die Oxydationsvorgänge bei der Arbeit zu bestreiten. Betrachtet man aber die vom Muskel aufgenommene Sauerstoffmenge nur hinsichtlich der Frage, ob dieselbe zur Oxydation des bei der Arbeit aufgenommenen Zuckers hinreicht, so findet man, daß dies in der That der Fall ist, und daß außerdem ein kleiner Ueberschuß an Sauerstoff bleibt, welcher anderen Oxydationen gebiet haben mag. Während der Ruhe sinkt die Sauerstoffaufnahme auf ungefähr die Hälfte des Bedarfes bei der Arbeit; in der austretenden Kohlenäure findet sich aber, im Gegensatz zu den bei der Arbeit gemachten Beobachtungen, viel weniger Sauerstoff, als aufgenommen worden ist. Hieraus kann auf eine Sauerstoffaufnahme während der Ruhe geschlossen werden. Was die Kohlenäure anbelangt, so entspricht der Kohlenstoffgehalt derselben während der Arbeit nicht dem Kohlenstoffgehalt des gleichzeitig aus dem Blut absorbierten Zuckers, sondern ist größer. Während der Ruhe dagegen wird weit weniger Kohlenstoff in der Kohlenäure abgegeben, als dem Kohlenstoffgehalt des gleichzeitig in den Muskel eintretenden Zuckers entspricht. Es wird also offenbar Glykogen während der Ruhe als Reservestoff im Muskel abgelagert.

Ein — wenn nicht durch die Funktion — erkennbarer Unterschied zwischen centripetalen und centrifugalen Nervenfasern war bisher nicht bekannt. (E. Du Bois-Reymond\*) hat einen solchen entdeckt und durch M. Mendelssohn\*\*) eingehender untersuchen lassen.

Leitet man von den beiden frisch angelegten Querschnitten eines rein centrifugalen Nerven (elektrischer Nerv) zu einer Buffole ab, so erweist sich der periphere Querschnitt regelmäßig negativ gegen den centralen. Bei einem rein centripetalen Nerv (hintere Rückenmarkswurzel vom Frosch) zeigt sich das umgekehrte Verhalten. Man kann sich also die Nervenfasern regelmäßig von einem elektrischen Strom durchflossen denken, welchen Du Bois-Reymond den „argalen Nervenstrom“ nennt, und bei welchem die positive Elektricität in einer Richtung strömt, welche entgegengesetzt derjenigen ist, in welcher sich die physiologische Erregungswelle in der Nervenfasern fortpflanzt.

Auf dem Gebiete der Physiologie der Atmung ist von Zunk und Geppert\*) eine überraschende Entdeckung gemacht worden. Da ein vermehrter Kohlenäuregehalt des Blutes nachweislich die Atmung vermehrt und zwar durch direkte Einwirkung auf den centralen Atemapparat, so stellte man sich allgemein vor, daß die (vom Versteifen oder Laufen bekannte) gesteigerte Atemthätigkeit infolge gesteigerter Muskelthätigkeit veranlaßt werde durch die Bereicherung an Kohlenäure, welche das Blut notwendig beim Durchströmen durch die arbeitenden Muskeln erfahren muß. Die genannten Forscher haben aber bewiesen, daß das arterielle Blut bei gesteigerter Muskelanstrengung nicht nur reicher an Sauerstoff, sondern auch ärmer an Kohlenäure ist als in der Ruhe. Es ist dies offenbar eine Folge der gesteigerten Atemthätigkeit, welche zu einer besseren Lüftung der Lungen und des Blutes führt. Der Ersatz von Sauerstoff und die Abfuhr von Kohlenäure wird eben stärker vermehrt, als der Verbrauch von Sauerstoff und die Bildung von Kohlenäure. Als Ursache der gesteigerten Atemthätigkeit darf man danach aber die Steigerung der Kohlenäurebildung bei Muskelanstrengung nicht mehr ansehen. Es muß vielmehr in den Muskeln ein anderer Stoff bei der Arbeit gebildet werden, dessen Vorhandensein im arteriellen Blute eine solche Vermehrung der Thätigkeit des centralen und infolge dessen auch des peripherischen Atemapparates veranlaßt, daß es zur Anhäufung von Kohlenäure im arteriellen Blute gar nicht kommt. Um welches Stoffwechselprodukt des Muskels es sich hierbei handelt, ist noch nicht ermittelt. Daß übrigens bei verminderter Kohlenäureabfuhr aus dem Blute Vermehrung der Atemthätigkeit eintritt, bleibt darum zu Rechte bestehen, und zwar haben J. Gad und M. Rosenthal, eine Angabe von Bernheim richtig stellend, bewiesen\*\*), daß hierbei — ebenso wie bei Verarmung des Blutes an Sauerstoff — in erster Linie eine Steigerung in der Thätigkeit der Inspiration, nicht der Expirationsmuskeln eintritt. Da die Kohlenäureanhäufung weit geringere Grade anzunehmen braucht, um deutliche Vermehrung der Inspirationsthätigkeit hervorzurufen, als Sauerstoffverarmung, so ist es sogar wahrscheinlich, daß die Kohlenäure im Blute den normalen Reiz auf die Ganglienzellen des Atemcentrums ausübt, durch welchen die Atmung für gewöhnlich unterhalten wird. Da Gad außerdem ganz allgemein beweisen konnte, daß jede auf Luft hunger zurückzuführende gesteigerte Atemthätigkeit in Vermehrung der

\*) Du Bois-Reymonds Archiv, 1887, S. 51.

\*\*) Ebenda, 1886, S. 381, und Compt. rend. CIII, S. 393.

\*) Flügers Archiv, XXXVIII, S. 337.

\*\*) Du Bois-Reymonds Archiv, 1886, S. 388, und Suppl. S. 248.

Thätigkeit der Inspirations-, nicht der Expirationsmuskeln besteht, glaubt er nur dem Inspirations-, nicht dem Expirationscentrum Automatie, d. h. hochgradige Empfindlichkeit gegen die Zusammenziehung des Blutes, zusprechen zu sollen.

Das Atemcentrum, welches ziemlich allgemein in der Medulla oblongata angenommen wurde, ist neuerdings wiederholt, wenigstens in seiner Eigenschaft als *primum movens* der Atmung, geeignet worden. In der That ist es Roskitańsky und Langendorff schon vor einiger Zeit gelungen, eine gewisse Selbständigkeit des Rückenmarkes in Bezug auf die Unterhaltung der Atmung wenigstens bei niederen Tieren und bei Neugeborenen höherer Tierklassen (Kaninchen, Katzen) nachzuweisen. Es glückte das namentlich unter Zuhilfenahme von Strychninwirkung. Jetzt gibt Wertheimer\*) an, daß es ihm in einer großen Zahl von Fällen gelungen sei, bei Hunden nach Abtrennung der Medulla oblongata die Rückföhr spontaner Atembewegungen zu beobachten, wenn er nur die künstliche Respiration lange genug fortsetzte. Strychnin wurde nicht gegeben. Je jünger die Tiere waren, um so früher trat die Erholung des Rückenmarkes ein; doch auch bei Erwachsenen wurde sie beobachtet, und sie schritt von unten

nach oben vor, so daß die Atembewegungen der Bauchmuskeln zuerst wiederkehrten. Die Atembewegungen wurden übrigens nie den normalen ähnlich, sie waren sehr beschleunigt und flach, wenig koordiniert, so daß In- und Expirationsmuskeln sich zum Teil störten. Zur Verstärkung des Respiationsbedürfnisses der operierten Tiere haben sie für längere Zeit nach Unterbrechung der künstlichen Lungenventilation ausgereicht, was allerdings nicht viel sagen will, da das Niveau des Stoffwechsels unter den obwaltenden Umständen auf das von Kaltblütern herabgedrückt ist. Wertheimer empfiehlt auch neuerdings, zur Hervorbringung seines Effectes, die Tiere schon vor Abtrennung der Medulla oblongata, durch Irrigation mit kaltem Wasser, weit unter normale Körpertemperatur abzukühlen. Er sah dann die spontanen Atmungen schon kurze Zeit nach beendeter Operation wiederkehren (10 Minuten). Das abgetheilte Rückenmark soll weniger von dem operativen Schok leiden, welches bei dem vorliegenden Eingriff um so fördernd sein muß, da bei der Abtrennung der Medulla oblongata starke Hemmungsbahnen für die Atmung getroffen werden. Einen Beweis gegen die Anregung und Regulierung der normalen Atembewegungen von der Medulla oblongata aus enthalten diese Versuche übrigens nicht.

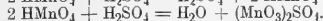
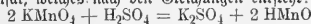
\*) Compt. rend. CII, S. 520. — Journal de l'anat. et de la physiol. 1886, S. 458, und 1887, S. 567.

## Kleine Mitteilungen.

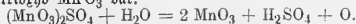
**Die Wärmeleitfähigkeit im magnetischen Feld** verändert sich, wie Batielli gezeigt hat, für das Eisen nur um einen sehr geringen Betrag. Goldhammer vermutete schon, daß die Verringerung für das Wismut bedeutend größer sein dürfte, indem die elektrische Leitfähigkeit dieses Metalls nach Nighi u. a. um 12 bis 16% abnehmen kann, und dieser Eigenschaft die Wärmeleitung meist parallel verläuft. Von mehreren Seiten ist diese höchst schwierige Untersuchung in Angriff genommen, von zwei Forschern, Leduc und Nighi, liegen auch schon Resultate vor. Letzterer hebt hervor, daß es ihm nur nach langen Mühen durch besondere Anordnung der thermoelektrischen Ketten und mit Hilfe anderer besonderer Kunstgriffe gelungen sei, die sehr großen Schwierigkeiten zu überwinden. Zwei gleiche Stüde Wismut, aus demselben Barren angefertigt, wurden in derselben Lage gegen die Stromrichtung und die Kraftlinien in magnetische Felder von der gleichen Stärke gebracht. Die elektrische Leitfähigkeit des einen verminderte sich um 11,4%, die Wärmeleitfähigkeit des anderen um 12,2%, eine ganz befriedigende Uebereinstimmung. Seine Untersuchungs-methode hat Nighi noch nicht veröffentlicht; die Hauptschwierigkeit derselben lag wohl darin, daß das Wismut sein thermoelektrisches Verhalten im magnetischen Felde bedeutend ändert. Leduc fand eine Verminderung der elektrischen Leitfähigkeit um 16% und der Wärmeleitung um 14%; er hatte allerdings ein doppelt so starkes magnetisches Feld als Nighi; ob aber seine Zahlen dasaselbe Vertrauen verdienen wie die von Nighi, erscheint etwas zweifelhaft. Statt wie Ettingshausen alle Nebeneinflüsse zur Geltung kommen zu lassen, bringt er noch einen neuen Nebeneinfluß hinzu, eine Kompensationseinstellung, welche den Ausschlag der thermoelektrischen Sonde auf Null bringt, die den Strom messen soll, welcher von der ursprünglichen Erwärmung der Wismutplatte herrihrt; diese Kompensation kann neue Elemente in den Ercheinungskreis einföhren, die das Resultat verändern dürften. Auch das wesentlich neue Element bei diesen Phänomenen, die von

Ettingshausen und Riebeck entdeckten thermomagnetischen Ströme, scheint unberührt geblieben zu sein. Die oben erwähnte Hauptschwierigkeit scheint dagegen bei den messenden Versuchen in glücklicher Weise überwunden zu sein. Leduc benutzt als positives Metall seiner Thermotetten die Wismutplatte selbst und setzt als negatives Metall an verschobenen Stellen Platinadröhren an; wenn nun auch die thermoelektrische Eigenschaft des Wismuts im magnetischen Felde verändert wird, so mag diese Veränderung an verschobenen Stellen einer und derselben Platte wohl eine gleiche sein, so daß die Differenzen der Ausschläge hierdurch nicht beeinträchtigt werden. H.

**Höhere Oxide des Mangans.** Die höheren Sauerstoffverbindungen mancher Schwermetalle zeigen bemerkenswerte physikalische Eigenschaften. Einer Arbeit von B. Franck (Journ. für prakt. Chemie XXXVI, S. 31, 166) entnehmen wir folgende Angaben über neu dargestellte Manganoxjde. Wird Kaliumpermanganat in konzentrierter Schwefelsäure gelöst, so enthält die grüne Lösung ein Oxygulfat, welches nach den Gleichungen entsteht:



Durch Zusatz von wenig Wasser zu der abgekühlten Lösung wird  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ , das bekannte Anhydrid der Uebermangansäure als dunkelrote schwere Flüssigkeit abgechieden. Erwärmt man die grüne Lösung auf 30° und fügt dann wenig Wasser hinzu, so entweichen neben Säurestoff violette Dämpfe, welche sich in der Vorlage zu einer roten, eigentümlich riechenden und zum Husten reizenden Flüssigkeit verdichten. Derselbe stellt das bisher unbekannte Mangantrioxyd  $\text{MnO}_3$  dar.



Ein anderes Oxyd des Mangans wird gebildet, wenn die oben erwähnte Schwefelsäurelösung mit feuchter Luft oder feuchter Kohlenäure in Beröhung gebracht wird. Mit dem Gasstrom wird außer Mangantrioxyd eine noch flüchtigere Verbindung fortgeführt, welche sich durch die

intensive blauviolette Farbe ihres Dampfes auszeichnet. Diese violetten Dämpfe können in dem Wasser aufgefangen werden, von welchem sie erst nach längerer Zeit in Uebermanganäure und freiem Sauerstoff zerlegt werden. Vermuthlich ist diese Substanz als Manganatetroxyd  $MnO_4$  anzusehen. Al.

#### Nachweis kleiner Mengen von Kohlenäure.

Um kleine Mengen von Kohlenäure nachzuweisen, übergießt man gewöhnlich die Substanz in einem Reagiercylinder mit Salzsäure und führt in denselben einen Glasstab ein, an welchem sich ein Tropfen Barytwasser befindet. Eine eintretende Trübung des letzteren zeigt die Kohlenäure an. Wesentlich verschärfen kann man diese Methode durch einige Abänderungen der Versuchsbedingungen, welche D. Höpfer (Ver. der deutschen chem. Ges. XX, S. 2629) angegeben hat. Ein Reagiercylinder wird unten zu einer Kapillare ausgezogen, nach oben umgeben und etwa 1 cm von der Biegung abgeschnitten. Aus einem zweiten in den ersten passenden Cylinder fertigt man einen Kapillartrichter, dessen oberer Teil in den Hals des ersten Gefäßes paßt und dessen Spitze etwa 2 cm vom Boden der Schnabelröhre absteht. Das Schnabelrohr wird mit der zu untersuchenden Substanz befüllt und der Kapillartrichter mit so viel Barytwasser gefüllt, als durch die Oberflächenspannung festgehalten werden kann. Zur Ausföhrung der Probe taucht man den unteren Teil des Apparates in Salzsäure; die Kohlenäure, welche sich entwickelt, bringt in dem Tropfen, welcher am Ende des Kapillartrichters hängt, die Trübung hervor, während der Kapillarschnabel durch einen durch Kapillarität festgehaltenen Flüssigkeitsfaden geschlossen bleibt. Auf diese Weise lassen sich noch 0,02 mg Kohlenäure nachweisen. Die beschriebene Vorrichtung kann auch mit Vorteil zum Nachweis anderer Gase benutzt werden. Zur Entdeckung schwefeliger Säure füllt man den Kapillartrichter mit Jodstärke, für den Nachweis von Salpetersäure dient konzentrierte Eisenvitriollösung, während das mit einem Ueberschuß von Kochsalz gemischte salpetersaure Salz mit konzentrierter Schwefelsäure zerlegt wird. Schwefelwasserstoff läßt sich durch essigsaures Blei, salpetrige Säure durch Jodkalium, Ammoniak durch Kupfer-  
sulfat erkennen u. s. w. Al.

**Entdeckung von Diamanten in einem Meteorstein.** Bei einer Untersuchung des Meteorsteines, der in einem Gewichte von vier Pfund im Distrikte von Krasnobolsk, Gouvernement Penza in Rußland, am 1. Sept. 1886 niedergefallen ist, fanden Zschinnof und Jerosseff in dem unlöslichen Rückstand kleine Theilchen mit Spuren von Polarisation, welche härter als Korund waren und sich auch durch ihre Dichte und die anderen spezifischen Eigenthümlichkeiten als Diamant kennzeichneten; die Steinmasse enthielt etwa 1% Diamant. — Kohle in graphitischer Form ist schon seit langem als Bestandteil von Stein- und Eisenmeteoriten bekannt. Vor nicht langer Zeit wurden auch kleine, aber wohl bestimmte Krystalle von graphitischer Kohle in beim Diamant vorkommenden Gestalten als Gemengtheil von westaustralischen Meteoriten beschrieben. R.

**Eine Riesenschildkröte** aus dem mittleren Pliocän von Perpignan hat Donnezan entdeckt. Das Rückenschild derselben hat eine Länge von 1,20 m. Die Schildkröte übertrifft an Größe alle lebenden Arten und gleicht der Testudo Grandidieri, einer subfossilen Schildkröte, die Grandidier von Madagaskar mitgebracht hat. Die Entdeckung liefert nach Gaudry einen Beweis, daß das Klima Frankreichs zur Pliocänenzeit noch warm war. M.—s.

**Ein eigenthümlich isolirtes Vorkommen des Kirchforbeers**, der bekanntlich im Orient heimisch ist, hat Pantik in Serbien festgestellt. Der Standort befindet sich an der westlichen Lehne des Ostrovo in den Blasinac Bergen. Der Kirchforbeere nimmt hier in einer Höhe von 800 m die Kinnale von fünf bis sechs Quellenabflüssen ein und bildet in einer Ausdehnung von etwa

100 000 qm in ziemlich dichtem Schluß das Unterholz des dortigen Buchenwaldes. Blüten und Früchte wurden nirgends angetroffen, auch das Landvolk wußte nichts davon, daß der Strauch jemals blühe. An Stelle der geschlechtlichen Fortpflanzung scheint hier die außerordentlich ausgiebige vegetative Vermehrung getreten zu sein. Der Stamm, der nur mit seinen grünen Theilen aufrecht steht, streckt sich nämlich im Sinne des Abhanges bald nieder, schlägt stellenweise adventive Wurzeln in den Boden, und indem er sich an der Spitze fächerförmig verzweigt, überzieht er, je weiter, desto dichter, das Gelände mit einem lebhaften Grün von Blättern und jungen Zweigen. Obwohl beim Mangel an Blüten und Früchten nicht mit Sicherheit entchieden werden konnte, ob dieser zwerghafte Kirchforbeere der gewöhnliche Prunus Laurocerasus ist, so hält Pantik dies doch für wahrscheinlich. Mageron erklärt den Strauch als einen direkten Abstammung des jungtertiären Kirchforbeers, der in Europa eine weite Verbreitung hatte. M.—s.

**Eine neue Ameisenpflanze** hat E. Mez in Pleurothrium, einer Lauracee, entdeckt. Die Zweige der Pflanze sind sämtlich ausgehöhlt, und die Höhlungen stehen durch Löcher mit der Außenwelt in Verbindung. Die Blüten zeigen nicht die gewöhnliche Ausbildung der Honigdrüsen, wie bei anderen Lauraceen. Während bei diesen ein Kreis von Nektarien im Grunde der Blüte zwischen dem äußeren und dem inneren Staubfadenkreise vorhanden ist, finden sich bei Pleurothrium noch außerhalb dieses Kreises acceßorische Drüsen, welche sich mit den anderen zu einem förmlichen Diätus von eigenthümlich gummiartiger Konsistenz vereinigen. Mez glaubt, daß die Ameisen hierdurch zu den Blüten gelockt würden, daß sie den Diätus absträßen und dabei die Bestäubung ausführen. Da indessen andere Fälle nicht bekannt sein dürften, wo Ameisen als Bestäuber wirksam sind, so ist die Richtigkeit jener Annahme zweifelhaft. M.—s.

**Gesundheitschädlichkeit der Platanen.** Ein in Barcelona lebender Deutscher beobachtete in jedem Frühjahr an sich und seinen Ausgesessenen das Auftreten eines starken Hustens und entdeckte in dem Auswurf die sternförmigen Haare, welche das junge Platanenlaub wie ein feiner Staub bedecken. Das Haus war mit einer doppelten Platanenallee umgeben und man muß annehmen, daß der Husten durch den Reiz erzeugt wurde, den jene Haare auf die Schleimhaut ausübten. Eine solche Gesundheitschädlichkeit der Platanen war bereits den Alten bekannt und wird von Dioskorides erwähnt, welcher im 107. Kapitel des 1. Buches seiner Materia medica sagt: „Der Staub der Blätter und der Kügelchen verlegt, wenn er aufkält, Gehör und Gesicht.“ Galenus schreibt: „Man hat sich zu hüten vor dem Staube von den Platanenblättern, weil er, durch den Atem eingeblasen, die Luftröhre befällt, indem er sie stark austrocknet und rauh macht und die Stimme schwächt, wie er denn auch dem Gehör und Gehör schadet, wenn er in Augen oder Ohren hineingerät.“ Ferner erwähnt Karl Koch in seinem Buch „Die Bäume und Sträucher des alten Griechenlands“, daß im „Phädrus“ des Plato bei der Beschreibung der Platanen, unter der Sokrates und Phädrus sich unterhielten, von einem schädlichen Blüten-  
dust gesprochen wird, den die Platanen ausgehaucht haben soll. Dazu bemerkt Koch: „Dieser Blüten-  
dust sind wahrscheinlich die feinen Haare, welche beim Entfallen der Blätter von der unteren Seite abfallen und wohl dem Auge schädlich sein und in der Speiseröhre ein unangenehm-  
sches kratzendes Gefühl hervorzurufen können.“ Uebrigens ist die Schädlichkeit der Platanen für die menschliche Gesundheit auch jetzt etwas nicht ganz Unbekanntes und vor drei Jahren wurde in Glasth-  
Zotbringen das Anpflanzen von Platanen in der Nähe von Schulgebäuden untersagt. Beide Arten der Platanen, die hauptsächlich im Süden angepflanzte morgenländische und die härtere, bei uns im Norden häufiger gepflanzte abendländische, die aus America stammt, besitzen diese Sternhaare. Dieselben bedecken an-



fangs Blätter und Blattstiele und fallen ab, wenn sie ihren Zweck, die noch jungen Organe gegen schädigende Einwirkungen von außen, gegen den Frost und gegen die Sonne zu schützen, erfüllt haben (bekanntlich erfüllen die Haare den Zweck, die Blätter vor Frost zu schützen, bei uns sehr schiebt, jeder Nachtfrost tötet die jungen Platanenblätter). Auch andere Laubbäume zeigen im Frühjahr eine ähnliche Behaarung, z. B. Linden und einige Eichen. Die Bernstein-Eichen belegen diese Eigenschaft in hohem Grade, so daß dort, wo sie wuchsen, im Frühling die Atmosphäre stark mit Sternhaaren erfüllt gewesen sein muß. Mengen derselben sind in den Bernstein hinein-geraten und uns auf diese Weise erhalten worden. Uebrigens legten die alten Griechen auf die ihnen bekannte Schädlichkeit der Platane kein großes Gewicht. Sie pflanzten den herrlichen Baum mit Vorliebe überall in ihren Städten und in den Umgebungen derselben an. D.

**Zur Biologie der Ameisen.** Das Nest von *Formica fusca* bildet gewöhnlich einen mehr oder weniger hoch über den Boden sich erhebenden Hügel; die Eingänge sind leicht sichtbar und regellos verstreut, teils auf dem Gipfel, teils an den Abhängen und deren Basis. Ganz anders aber stellt sich nach Mc. Cook (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia 1887, Part 1) der Nestbau bei *Formica sanguinea* dar, welche schon öfters von *Formica sanguinea* überfallen wurden, und die gelernt haben, im Kampf gegen den an Tapferkeit und Stärke ihnen überlegenen „Erbsfeind“ auch die List zu Hülfe zu rufen. Aus der ganzen Anlage des Baues geht die Absicht hervor, eine Erhöhung über dem Erdboden zu vermeiden; außerdem sind die Eingänge nur gering an Zahl und geschickt versteckt. Rings verstreute trockene Blätter, abgebrochene Zweiglein und Aehnliches haben augenscheinlich den Zweck, entweder das Nest zu verbergen oder den Zugang schwieriger zu machen. Daß es sich hierbei in der That um glücklich gewählte Schutzmaßregeln handelt, ließ Mc. Cook die Beobachtung eines gegen ein solches Nest gerichteten Raubzuges von *Formica sanguinea* erkennen. Die Erstgenannte *Formica sanguinea* war den Angreifern sichtbar bekannt, nicht aber seine genaue Lage und besonders nicht die Eingänge, denn die Scharen der *Sanguinea* irrten eine Stunde lang auf dem gut versteckten Hügel herum, unter der Laubdecke nach einem Zugang suchend, um endlich resultatlos abzugeben. Die *Formica sanguinea* hatten sich während der Invasion auf Grashalme gesichtet. Daß bei solchen feindlichen Einfällen auch für den Augenblick berechnete Vertheidigungsmaßregeln getroffen werden, beweist eine andere Beobachtung Mc. Cooks an einer von *F. sanguinea* überfallenen Kolonie der *F. schauinslandi*. Hier konnte Mc. Cook ein Exemplar von *Schauinslandi* beobachten, das eifrig beschäftigt war, ein kleines Loch, jedenfalls einen Zugang zu dem Nest, mit Steinen und Erde zu verstopfen, dann hineinschlüpfte und, wie die Bewegungen der Erdrücken und gelegentlichen Hervorschaufen der Antennen verrieten, von innen vollends die Öffnung verschloß. Bald passierte ein *Sanguineae*-exemplar die Stelle, und trotz auffallenden Umfahrungen und Tastens wurde die versperrte Öffnung nicht entdeckt. — p.

**Die Ameisen im Dienste des Gartenbaues.** In einem für betitelten kleinen Aufsatze, welcher kürzlich in der „Gartenflora“ erschien, preist Professor Kny, anderen Forschern folgend, gleichfalls die geschäftigen Ameisen als Förderer der Pflanzenkulturen. — In den meisten Fällen hat man, wie bekannt, die Nektarsausscheidung der Pflanzen als Anlockungsmittel für Insekten aufzusuchen, welche ihrerseits als Entgelt für die ihnen dargebotenen Süßigkeiten die Bestäubung und damit die Erzeugung kräftiger, keimfähiger Samen vermitteln. Nun finden sich aber derartige Nektarsausscheidungen auch außerhalb der Blüten scheinbar nutzlos an den vegetativen Organen in mannigfacher Weise, wie die einschlägige Literatur lehrt. Einige Fälle führt Kny an. So treten diese extrafloralen Nektarien bei manchen *Vicia*-Arten auf der Unterseite der Nebenblätter, bei den meisten *Cassia*-Arten an Stellen der Blätter,

wo gewöhnlich bei verwandten Leguminosen Stacheln sitzen, bei *Prunus*-Arten an den Blattstielen und am Grunde der Blattipreiten, bei *Balsamina hortensis* Desp. an den Blattzähnen, bei *Hibiscus syriacus* L. am Mittelnerv der Blattunterseite auf. Solche Lockstoffe finden sich selbst in den Blüten, jedoch ohne dem Bestäubungszweck förderlich zu sein; so an der Außenseite der Kelchblätter von *Paeonia officinalis* L., an der Spitze der Blütenachse von *Sterculia platanifolia* zwischen den bei der Reife der Samen sich trennenden fünf Fruchtblättern. Bemerkenswert erscheint, daß das auf dem Fruchtknoten einer *Rubiacae*, *Hamamelis patens*, vorhandene, der Bestäubung förderliche Nektarium auch nach erfolgter Befruchtung thätig bleibt. In diesem Falle, wie in den eben angeführten, dienen die Nektarien nun keinem anderen Zwecke als der Anlockung von Ameisen, wie vielfach beobachtet worden ist. Fragen wir nun, welchen Vorteil diese „afekuellen“

Nektarien, wie sie Kny nennt, den Pflanzen bieten, in welcher Weise sich die angelockten Ameisen erkenntlich zeigen, sowohl hier, als auch in den Fällen, wo die Stämme unserer Waldbäume, und in besonders eigentümlicher Art die Stengel gewisser tropischer Gewächse (*Myrmedoma*, *Myrmecodia* u. a. m.) diesen Tieren sichere Nahrung gewähren, so ergibt sich, daß die Ameisen hierfür die betreffenden Pflanzen vor schädlichen Insekten und deren Larven schützen. Nabeberg und Willmann haben genügend bestätigt, daß Bäume, in denen sich Ameisen angesiedelt hatten, an Raupenfraß nicht zu leiden hatten, selbst wenn ringsherum die Bäume sämtlich von Raupen verwüdet wurden.

Neuerdings hat Fritz Müller an einer Luffa beobachtet, daß die durch den Honig extrafloraler Nektarien herbeigelockten Ameisen auch den Blüten wirksamen Schutz gegen räuberische Einsfälle seitens anderer Insekten gewähren.

Diese und ähnliche Beobachtungen machen den großen Nutzen der Ameisen im Haushalte der Natur unzweifelhaft. Es sind daher diese rastlosen Tiere dem Schutze eines Jeden zu empfehlen.

Der Verfasser schlägt den Versuch vor, die Ameisen planmäßig in den Dienst des Gartenbaues zu stellen, besonders bei der sonst so schwierigen Säuberung des Laubes der Bäume von lästigen Raupen. Er empfiehlt folgenden Versuch: Sind im Garten Ameisen in genügender Menge zur Verfügung, so soll man am Stamme und an den einzelnen Nesten stark befallener, besonders wertvoller Bäume einen schmalen Längsstreifen konzentrierter Zuckerslösung anbringen mittels eines an langer Stange befestigten Pinsels, welcher Anstrich erforderlichen Falls mehrmals zu erneuern wäre. Liegen die Wohnungen der Ameisen weit ab, so ist ihnen der Weg nach den Bäumen durch Streuen kleiner Zuckerkörner zu weisen. Auf diese Weise könnte man feststellen, ob sich die Ameisen als Schutzkräfte gegen Raupen auch in den Kronen von Bäumen künstlich ansiedeln lassen. Dr. Rakowitz.

**Eine kleine Wassermilch** (*Sperchon glandulosus*), welche im vorigen Jahr von Zagarias im Jarfluß entdeckt wurde, auf dem Festlande Europas, sonst aber nirgends vorkommt, wurde im Spätsommer vorigen Jahres von Barrois in Risse in den Wäden und Flüssen der Agoren entdeckt, wo sie zu den verbreitetsten Arten gehört. D.

**Lebensdauer eines Aals.** Im „Naturaliste“ berichtet der Naturforscher Desmarest über einen Aal, welcher in seiner Familie von 1828—69 gehalten wurde, und zwar unter den ungünstigsten Umständen, in einer Terrine, in welcher er außerordentlich leiden mußte, und deren Wasser zweimal wöchentlich gewechselt wurde. Erst von 1852 ab wurde er im Sommer in ein größeres Zinfassin gebracht, den Winter wieder in seine Terrine, in welcher er zweimal, im Winter 1851/52 und noch einmal 1864, vollständig gefror, ohne dadurch Schaden zu leiden. Seine Nahrung, die aus kleinen Stücken Fleisch bestand, nahm er nur im Sommer; er schien seine Pfleger zu kennen und drückte seinen Wunsch nach

Nahrung dadurch aus, daß er den Kopf etwas aus dem Wasser herausstreckte; daselbst that er, wenn man ihn rief. Im Sommer 1860 gelang es ihm bei großer Hitze einmal, sein Bassin zu verlassen, und die Sonne verbrannte seine Haut so, daß er zu Grunde ging. Trotz seines Alters hatte er nur ein Gewicht von wenig mehr als 1 kg erreicht. Ko.

**Neubau einer Schildkröte.** H. J. Mac Coey in Wapney (Australien) hat das eigenthümliche Verfahren beobachtet, mit Hilfe dessen eine Süßwasser-Schildkröte Australiens, die *Chelodina longicollis*, sich eine Höhlung zur Ablage der Eier in der Erde fertigt. Die Tiere kommen aus dem Balabakfluß in die Gehege oft aus Entfernungen von 300 m und bringen dabei einen Wasservorrat mit sich, welchen sie in die Löcher speien, um die Erde zu erweichen. Früh am Morgen beginnen sie mit ihrer Arbeit, indem sie mit Hilfe ihrer Hinterfüße ein kleines, etwa einen Zoll tiefes Loch graben. In diese Vertiefung speien oder spritzen sie eine Quantität Wasser und nehmen den Grabprozeß dann sogleich wieder auf. Nachdem sie den vom Wasser gebildeten Schlamm entfernt haben und wieder auf trockenen Boden angekommen sind, speien sie wiederum Wasser in das Loch und graben weiter. Sie fahren so fort, bis letzteres etwa sieben Zoll tief ist, und brauchen dazu mindestens 0,5 l Wasser. Wenn der Boden ausnahmsweise hart und trocken ist, und ihr Wasservorrat nicht hinreicht, so kehren sie zum Fluße zurück und beginnen am nächsten Morgen das Werk von neuem mit einem frischen Wasservorrat. Ein anderes Mal beobachtete Coey, wie eine Schildkröte, während sie grub, einen beständigen Wasserstrom in das Loch laufen ließ. Die Tiere wählten immer grasreichen Boden für ihre Nester, und dieser ist natürlich auch der härteste, den sie finden können. Wenn das Loch die gewünschte Tiefe erhalten hat, so legt die Schildkröte sechs Eier hinein, die sie mit einer dünnen Erdschicht bedeckt; am anderen Tage werden weitere sechs Eier darauf gelegt u. s. w., im ganzen 15–36, bis das Loch ausgefüllt ist. Aus den unteren Eiern Frieden die Jungen zuerst aus, trabbeln aus dem Nest und begeben sich schnurstracks nach dem Ufer (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 1887). M—s.

**Ein milchgebender Ziegenbock.** Dem Unterzeichneten wurde im Oktober 1887 mitgeteilt, daß in Wenigenfömmern (unweit Sommerda, Regierungsbezirk Erfurt) ein milchgebender Ziegenbock sich befände, und durch Vermittelung des Herrn G. Hünersdorf wurden ihm die Belege für die Wichtigkeit der obigen Mitteilung zugehellt. Ein von dem Ortsvorstand von Wenigenfömmern ausgestelltes, mit dem Amtssiegel deselben versehenes Dokument lautet wie folgt: „Auf Wunsch des Rittergutsbesizers Herrn Hünersdorf hier, betreffend eine Untersuchung über die Milchfähigkeit eines Ziegenbockes, hat eine Untersuchung meinerseits ergeben, daß der dem Hutmänn Heinze dahier gehörige Ziegenbock, welcher zum Begatten der Witterziegen gehalten wird, in Wahrheit Milch gab. Die gegebene Milch ist zum Beweise in einem versiegelten Glase beigelegt. Solches wird der Wahrheit gemäß hiermit beglaubigt. Wenigenfömmern, 30. Oktober 1887. Der Gemeindevorstand: Briesme, Schulze.“ — Ein zweites von Herrn Rittergutsbesitzer G. Hünersdorf zu Wenigenfömmern ausgestelltes Schriftstück lautet folgendermaßen: „Im Besitz des Hutmänn Heinze dahier befindet sich ein 1½ Jahre alter, mit gutem Erfolg zur Zucht verwendeter Ziegenbock, der aus zwei 4 cm langen, zu beiden Seiten der Hohen befindlichen Strichen Milch gibt. Die sonderbare Eigenschaft ist infolge der von Haus aus sehr ausgebildeten Striche seit einem halben Jahre in Gang gebracht und darin durch tägliches Melken erhalten, angeblich zur Wohlfahrt für das Tier, wohl aber mehr, um Ungläubigen Vergnügen machen zu können. Es ist jedesmal ein Weinglas voll einer der gewöhnlichen Ziegenmilch ganz ähnlichen (nur etwas gelber und dickflüssiger) Flüssigkeit zu erzielen, deren Eigenschaften bisher weder durch Schmecken noch durch chemische Untersuchung festgestellt sind. Es wird noch

bemerkt, daß das fragliche Tier zu einer ungehörnten, sehr milchreichen Rasse gehört, deren weibliche Tiere schon in früher Jugend unbegattet viele Milch geben. Die Wahrheit vorbeschriebener Verhältnisse bezeugt hiermit G. Hünersdorf. Wenigenfömmern, 30. Oktober 1887.“

Die zugleich mit den beiden obigen Schriftstücken in einer mit dem Amtssiegel des Gemeindevorstandes von Wenigenfömmern versiegelten Flasche an den Unterzeichneten eingesandte Milchprobe erwies sich als eine der gewöhnlichen Ziegenmilch sehr ähnliche Flüssigkeit. Ihre Farbe zeigt allerdings einen Stich ins Gelbliche; auch ist die Milch wohl ein wenig dickflüssiger, der Geschmack derselben etwas intensiver. Die von Herrn Gustav Looff (Löwenapothek zu Kassel) ausgeführte Analyse ergab 23,3 % Trockensubstanz, wovon 6,5 % Fett und 7,1 % Kasein, also eine Vermehrung der festen Bestandteile um mehr als die Hälfte. Das spezifische Gewicht der Milch des Ziegenbockes beträgt nach Looff 1,034.

Antknüpfend an obige Mitteilung sei hier noch eine Stelle aus einer Schrift von R. Wiedersheim\*) citiert, in welcher Verfasser sagt: „Einen ganz erqu Coasten Fall von rudimentären Organen bilden die Zigen des Mannes, und es ist selbstredend, daß für den Menschen wie für die ganze Säugetierreihe eine Zeit existiert haben muß, wo beide Geschlechter der Milchproduktion in gleicher Weise fähig waren. Daß jene Zeit nicht gar so weit hinter uns liegen kann, möchte daraus zu entnehmen sein, daß milchgebende Männer thatsächlich zuweilen vorkommen (Synötomastie), und daß neugeborene, sowie in der Pubertätszeit stehende Knaben unter mehr oder weniger starker Anschwellung ihrer Brüste häufig wirkliche Milch, sogen. „Hegenmilch“, produzieren. Auch milchbende Ziegen- und Schaafböcke (letztere in kastriertem Zustande) sind mit Sicherheit beobachtet und ihre Milch erwies sich an der Hand einer chemischen Analyse sogar reicher an Kasein als gewöhnliche Milch. Rassel. Dr. Moritz Alsberg.“

**Ueber die lebensrettende Wirkung von Infusionen** hat Landerer Versuche an Tieren angestellt, welche bemerkenswerte Resultate ergeben haben (Archiv für klin. Chirurgie, XXXIV, 4, S. 807). Weder mit Infusion alkalischer Kochsalzlösung noch mit geschlagenem oder nicht defibrinirtem Blute wurden bei Verblutung oder ähnlichen Zuständen betrieblende Erfolge erzielt. Bessere Resultate gab mit Salzwasser verblutetes Blut (ein Teil Blut auf drei bis vier Teile alkalischer Kochsalzlösung). Bei Transfusion solcher Mischungen sah er Tiere sich erholen, nachdem sie Blutverluste von mehr als 5 % des Körpergewichtes erlitten hatten (die normale Blutmenge beträgt nur 7–9 % des Körpergewichtes). Auf Veranlassung von Ludwig und Gauß experimentierte Landerer ferner mit alkalischen Kochsalzlösungen, denen 3–5 % Zucker zugefügt war. Diese bewährten sich so gut, daß bei Blutverlusten bis zu 6 % des Körpergewichtes der Ersatz des Blutes durch die Zuckerkochsalzlösung ertragen und in 12 bis 14 Tagen ausgeglichen wurde. Der Wert dieser Mischung beruht zum Teil auf den ernährenden Eigenschaften des schnell verwertbaren Zuckers, zum Teil auf dessen hohem endosmotischen Äquivalent, vermöge dessen Gefäßwände reichlich und schnell durch Osmose ins Blut übergeführt werden; endlich wohl auch auf der größeren Dickflüssigkeit der Zuckerslösung gegenüber der Kochsalzlösung, welche letztere die Kapillaren so schnell passiert. Auch bei Nitrobenzol- und Chloralhydratvergiftung bewährte sich die Infusion der zuckerhaltigen Lösung nach Vorausgichtung depletorischer Aderlässe. Ihre Wirkung beruht hier vielleicht darauf, daß durch die energische Flüssigkeitsströmung das Gift schneller aus den lebenswichtigen Geweben fortgeschafft wird. G.

**Schädelbildung bei drei deutschen Komponisten.** Einige Reliquien dreier hervorragender deutscher Musiker, nämlich ein Gipsabguß und eine Photographie des Schädels

\*) Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. Freiburg i. B. 1887, J. G. C. Mohr. S. 64.

von Joseph Haydn, sowie die Photographien der Schädel von Ludwig van Beethoven und Franz Schubert, haben kürzlich der Berliner anthropologischen Gesellschaft zur Besichtigung vorgelegen. Nach Virchow sind diese Schädel unter sich sehr verschieden und zugleich der Gallischen Schädeltheorie wenig entsprechend. Gewisse Eigentümlichkeiten des Beethoven'schen Schädels, nämlich die „fliehende“ (jurüdwinkelnde) Stirn und das Vorrpringen des Oberfries misst man den Jähnen (Prognathismus), welche Schaaffhausen veranlaßten, diesen Schädel mit der rohen Schädelbildung des Batavus genau aus Blumenbach zu vergleichen, treten nach Virchow weniger hervor, wenn man den Schädel in der deutschen Horizontalebene aufstellt (d. h. in jener Ebene, in welcher zufolge der im Jahre 1882 getroffenen Verständigung der hervorragenden deutschen Kraniologen die Schädel anders vorzunehmender Messungen aufgestellt werden). Andererseits wird auch von Virchow darauf hingewiesen, „daß die Form der Scheitelturve Beethovens mit keiner der in Mitteleuropa typisch vorkommenden Formen übereinstimmt und daß die fliehende Stirn neben der starken Erhebung der hinteren Scheitelbeingegend außerhalb des Rahmens der physiologischen Bildungen liegt“. Die be-

deutende Größe des hinteren Theiles der Beethoven'schen Schädelkapsel ist wahrscheinlich als Kompensation für die geringe Entwicklung des vorderen Schädels aufzufassen. — Haydn's Schädel gehört dem kurzstöpfigen und zugleich niedrigen (hamäbrachycephalen) Typus an. Die Kapazität desselben beträgt nach Langer 1500 cem — ein beträchtliches Maß, welches namentlich durch die Breitenausdehnung der Schädelkapsel bedingt ist. Die Gesichtshöhenverhältnisse des Haydn-Schädels sind wegen des Ausfallens der Zähne schwer zu beurtheilen; das Gesichtsfeld muß aber als breit und zugleich niedrig (hamäprotop) bezeichnet werden. Die Nase ist kräftig, stark vortretend, an der Wurzel schmal, der Rüden derselben leicht eingebogen; die Nasenapertur schmal, oben sehr hoch. Desgleichen sind die Augenhöhlen hoch und von bedeutendem Umfang. Nach Virchow ist die Gesamtentwicklung des Haydn-Schädels eine sehr günstige, die Form eine echt deutsche. — Der durch Schönheit der Form sich auszeichnende Schädel Schuberts übertrifft den Haydn's noch durch seine Geräumigkeit; die bedeutendste Kapazität von den drei Schädeln weist jedoch nach den von Langer (Wien) vorgenommenen Messungen der Schädel Beethovens auf. A.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna.** Im Zoologischen Anzeiger, Jahrgang 11 Nr. 249, regt Dr. A. Zagarias einen Gegenstand an, welcher auch die Leser dieses Blattes interessieren dürfte. Es handelt sich um die Gründung von zoologischen Stationen an Süßwasserseen. Wenn es auch sehr begreiflich ist, daß die unendlich reiche Lebenswelt des Meeres den Forscher mehr anzieht, als die verhältnismäßig arme Fauna unserer Seen und Flüsse, so bietet doch auch diese des Interessanten genug, und eine Menge wichtiger Probleme würde sich, wie Zagarias richtig bemerkt, ihrer Lösung entgegenführen lassen, wenn die geeigneten Untersuchungsmittel dazu geboten würden.

Vor allen Dingen müßten solche Stationen in der Nähe von Universitätsstädten anzulegen sein, damit auch der Student dort mit verhältnismäßig geringem Zeit- und Kostenaufwand die Tierwelt in ihren natürlichen Lebensbedingungen beobachten könnte. Sehr ins Auge zu fallen ist auch die Idee, solche Arbeitsplätze mit schon bestehenden, praktischen Zwecken dienenden Anstalten, Fischzüchtereien und dergleichen, in Verbindung zu bringen.

Freiburg i. B.

A. Gruber.

### Eine zoologische Station zu Misaki in Japan.

Die von der kaiserlichen japanischen Regierung schon länger geplante zoologische Station in Misaki ist nun fertig gestellt. Im 4. Teil von Vol. I des Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan, gibt Mitsukur, Professor der Zoologie an der kaiserlichen Universität, einen kurzen Bericht der neuen Gründung. Der Platz ist sehr günstig gewählt. Misaki, eine bedeutende Fischerstadt, liegt an der westlichen Seite der Einfahrt der Bai von Tokyo, auf dem Südben der Halbinsel Miura, welche die Bai von Tokyo von der Bai von Sagami trennt. Quer vor der Stadt liegt die Insel Jōgoshima, und die Meeresstraße, welche diese vom Festland trennt, bildet den Hafen Misaki. Der Ort ist von Tokyo und von Jōshōama aus in einem Tage leicht zu erreichen. Die Station bildet ein in der Mitte zweistöckiges, an den beiden Seiten einstöckiges Holzgebäude, dessen größte Räumlichkeit das mit der Front auf den Hafen gehende Arbeitszimmer bildet. Es ist 48 engl. Fuß lang, an den beiden Enden 12, in der Mitte 18 Fuß tief und für 10 Arbeitskräfte bezugnet. Eine Anzahl kleiner Aquarien findet sich ebenfalls in diesem Raum. Die übrigen Parterreräumlichkeiten dienen als Präparationszimmer, Vorratskammer und Bibliothek. In das Präparationszimmer wie in das Arbeitszimmer führen Seewasserleitungen. Der in der Mitte

des Gebäudes aufgesetzte zweite Stock dient als eventueller Wohnraum für einige Personen. Auf den Reichtum der dortigen Meeresfauna hat schon Döderlein aufmerksam gemacht, der seiner Zeit ebenfalls Misaki als den zur Errichtung einer zoologischen Station geeigneten Ort Japans vorschlug (Arch. f. Naturgesch. 49. Jahrg. 1. Heft, S. 122). Vor allem befinden sich in der Nähe Misakis die berühmten Hyalomagurine, wo zugleich eine große Pentactinurart gefunden wird. Auch alle anderen Tiergruppen sind sehr gut vertreten, besonders zahlreich Mollusken und Krustaceen. Von Vorteil für die Gewinnung des zoologischen Materials werden sich jedenfalls auch die für den Seefang gut gekulten und ausgerüsteten Fischer erweisen, die sich in der Weise teilen, daß die Fischer von Misaki die Tiefseefischerei betreiben, während die der Insel Jōgoshima dem Küstfang obliegen. — P.

**Ein mineralogisches Museum** beabsichtigt man in Neudruth (Cornwall) zu errichten, welches den Namen des verstorbenen Mineralogen Robert Hunt führen soll. Die Bestimmung des Museums ist eine rein praktische und erziehlische. Es will den geologischen Bau der wichtigen Bergbaufeldern Cornwallis veranschaulichen und typische Beispiele von Gesteinen, Erzen und anderen Mineralien von ökonomischem oder geologischem Interesse vor Augen führen. M—s.

**Ein hygienisches Institut** wird in Heidelberg gegründet und unter die Leitung von Hofrat Knauff gestellt.

**Die Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie** in Berlin wählte in ihrer 18. Jahresversammlung Dr. W. Reif, den Erforscher des Gräberfeldes von Ancon, zum ersten Vorsitzenden. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder beträgt gegenwärtig 619, die der korrespondierenden Mitglieder 101. Die Bibliothek hatte einen Zuwachs von 178 Kollektionen, die Photographien-Sammlung umfaßt jetzt 1357 Nummern. Wesentlich bereichert wurde sie im letzten Jahre durch den Ankauf der Dammann'schen Aufnahme der verschiedensten Naturvölker. Der Schädel-Sammlung konnten Skelette und Schädel der Lappen, der Hamai, der Bölder des mittleren Congo und der Dualla eingereiht werden. Die Einnahmen beliefen sich auf 13 141, die Ausgaben auf 12 552 M. Die Virchow-Stiftung verfügt gegenwärtig über 91382 M. D.

Unter dem Vorkst von Camille Flammarion hat sich in Paris ein **astronomischer Verein** gebildet, dem Paul und Prosper Henry, Trouvelot, General Parmentier, Gerigny, Aufsebat, Trepied, Chardon, Daquin, Lescaubault u. a. angehören. D.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im April 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> { 21 ● I	11 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 8 U Cephei	Komet nahe bei θ Pegasi	1
3	☾	12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> { 21 ● I	13 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 21 II E			3
4		12 <sup>h</sup> 3 δ Libræ	Uranus in Opposition mit der Sonne			4
5		15 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi				5
6		7 <sup>h</sup> 8 U Coronæ	11 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 5 U Cephei		6
7		15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 21 I E				7
8		12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> { 21 ● I				8
		14 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> { 21 ● I				
10	●	11 <sup>h</sup> 8 δ Libræ	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 21 II E	16 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	Mars in Opposition	10
11		10 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> { 21 ● III	12 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	17 <sup>h</sup> 1 U Cephei		11
		11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> { 21 ● III				
12		10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> { 21 ● II				12
		13 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> { 21 ● II				
13		8 <sup>h</sup> 4 S Cancri				13
14		17 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 21 I E				14
15		14 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> { 21 ● I				15
		16 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> { 21 ● I				
16		9 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. d. } 11088 Lal.	10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> E. d. } χ <sup>2</sup> Orionis	11 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 21 I E	16 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	16
		10 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> A. h. } 6	11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> A. h. } 6	13 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 8 U Cephei	
17		8 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> { 21 ● I	11 <sup>h</sup> 4 δ Libræ			17
		11 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> { 21 ● I				
18	☾	9 <sup>h</sup> 5 Algol	14 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> { 21 ● III			18
			15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> { 21 ● III			
19		8 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. } θ Cancri	13 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> { 21 ● II	Saturn in Quadratur		19
		9 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> A. h. } 6	15 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> { 21 ● II			
21		14 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 5 U Cephei			21
22		7 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> E. d. } BAC 3837	10 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> { 21 ● I		22
		8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> A. h. } 6		18 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> { 21 ● I		
23		13 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 21 I E	14 <sup>h</sup> 1 U Coronæ			23
24		10 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> { 21 ● I	11 <sup>h</sup> 0 δ Libræ			24
		12 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> { 21 ● I				
25	☾	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>				25
26		14 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> { 21 ● II	16 <sup>h</sup> 1 U Cephei	Komet am 30. auf der Verbindungslinie von β und δ Pegasi.	26
			18 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> { 21 ● II			
27		11 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi				27
30		11 <sup>h</sup> 8 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 21 I E	16 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 50 Sagittarii	dicht am Mond.	30

Merkur bleibt als Morgenstern bei seiner gegen die Sonne erheblichen südlicheren Declination unsichtbar, obwohl er während des ersten Drittels des Monats sich noch in weiter Ausweichung von der Sonne befindet. Venus verbirgt sich für das bloße Auge schon in den Sonnenstrahlen und geht im Anfang 40 Minuten, zuletzt 20 Minuten vor der Sonne auf. Mars rückläufig im Sternbild der Jungfrau kommt am 10. in Opposition mit der Sonne und ist die ganze Nacht über dem Horizont. Jupiter rückläufig im Sternbild des Skorpion geht anfangs um 11<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr, zuletzt um 9<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr abends auf. Von seinen beiden ersten Trabanten sind mehrere Verfinsterungen und Schattenvorübergänge zu beobachten, von seinem dritten Trabanten zweimal ein Schattenvorübergang. Saturn rückläufig im Sternbild des Krebses kommt am 19. in Quadratur. Er geht anfangs um 3 Uhr, zuletzt um 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Uhr morgens unter. Uranus im Sternbild der Jungfrau, nahe bei Mars, ist am 4. in Opposition. Neptun verschwindet in den Sonnenstrahlen.

Das Algolminimum am 18. läßt sich wegen des tiefen Standes des Sterns nicht mehr genügend sicher bestimmen. Das Minimum von S Cancri am 13. bietet noch Gelegenheit, die starke Verzögerung bei der Zunahme des Lichtes zu beobachten; eine Bestimmung der Zeit des kleinsten Lichtes ist nicht mehr möglich.

Auf der Sternkarte zu Kapstadt ist am 18. Februar von Sawerthal ein heller Komet mit Kern 7. Größe und mit Schweif um 14<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> mittlere Zeit Greenwich in 287° 53' 12" Rectascension und 56° 3' 44" südlicher Declination beobachtet worden. Aus den dortigen Beobachtungen hat Finlay die folgenden Bahnelemente abgeleitet und telegraphisch mitgeteilt.

Durchgang durch die Sonnennähe (Perihel) 1888 März 18. 17 m. J. Greenwich

Länge des Perihel 4° 29'  
Länge des Knotens 244° 6'  
Neigung 43° 57'

Abstand von der Sonne im Perihel 0,6845 (Einheit mittlere Entfernung Erde — Sonne).

Hiernach wird der scheinbare Lauf des Kometen durch die Sternbilder des Schützen, Steinbock, Wassermann nach dem des Pegasus gerichtet sein, welches letztere Sternbild im April durchwandert wird.

Dr. C. Hartwig.

## Vulkane und Erdbeben.

Am 13. November fand ein wenig starkes Erdbeben in Reifjavik (Island) abends 9 Uhr 35 Minuten statt.

Am 8. Januar wurde in Algier ein starkes Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe machte sich auch in der Provinz bemerkbar. In einem Dorfe fiel ein Haus ein, Kirche und Schule bekamen starke Miße.

Am 11. Januar fand zu Columbia in Südkarolina ein heftiger Erdstoß statt. Leichtere Erschütterungen machten sich in Charleston und Summerville bemerklich.

Am 23. Januar wurden in Newburyport (Massachusetts) drei Erdstöße verspürt.

Am Morgen des 31. Januar waren in Birmingham, besonders in den Vorstädten, Erdstöße vorgekommen. Die Erscheinung wurde auch in Kingsheath, Campbell, Edgbaston, Coventry und dem nördlichen Teile von Warwickshire wahrgenommen. In Harshile bekam die Dede eines auf einem Felsen stehenden Hauses einen großen Riß.

Am 2. Februar wurden in Inverneß, Birmingham, sowie in der ganzen Umgegend dieser Stadt ziemlich heftige Erdererschütterungen wahrgenommen. Der Erdstoß wurde in Perth am Morgen um 5 1/4 Uhr deutlich gespürt. Die Erde zitterte etwa 1 Minute und es folgten nacheinander 5 oder 6 Stöße, welche von Westen nach Osten gingen. In den Distrikten Breabach und Grantully

von Perthshire dauerte die Erscheinung nur 6 Minuten. Es ist 20 Jahre her, daß in diesen Gegenden das letzte Erdbeben wahrgenommen wurde. Weiter nördlich in Inverneß und Koshire trat das Erdbeben um 5 Uhr auf, war aber heftiger und hatte eine Richtung von Nordwesten nach Südosten. In Beany und Strathgalloway wurden die Häuser erschüttert, das Tischgeschirr fiel zu Boden, Möbel wurden zerbrochen und viele Personen stürzten in ihren Nachtliefern auf die Straße. In Fort William schwannte der Erdboden 1—2 Minuten lang. In der Umgegend dieses Ortes war die Erdererschütterung am heftigsten. Der Mörtel löste sich von den Mauern ab und die Kamine gerieten aus den Fugen.

Die russische Regierung hat die Einsetzung einer besonderen Erdbebenkommission beschlossen, die sich wissenschaftliche Beobachtungen und Untersuchungen der Erdererschütterungen im Gebiete des russischen Reiches zur Aufgabe machen soll. Da die Haupterschütterungsdistrikte Rußlands Kaukasien, Turkestan und Transbaikalien sind, so sollen diese Gegenden vor allen Dingen mit seismologischen Stationen ausgestattet werden.

In Island geht man damit um, Berichte einer Erdbebenkommission gleich denen der Schweiz zu veröffentlichen. Et.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Februar 1888.

Der Monat Februar ist charakterisiert durch kaltes, vorwiegend trübes Wetter mit häufigen und stellenweise ergiebigen Schneefällen und östlichen Winden. Hervorzuheben ist die intensive und lange anhaltende Kälte in der zweiten Monatshälfte.

Die strenge Kälte, wie sie am Schlusse des vorhergehenden Monats geherrscht hatte, dauerte bis zum 4. Februar fort. Am 1. sank die Temperatur in München auf 22, am 2. in Hamburg auf 21, am 3. ebenfalls auf 18° unter den Gefrierpunkt. Der Umschlag des Wetters bereitete sich vor durch eine Depression, welche am 2. im hohen Nordwesten erschien und die ihren Wirkungsbereich immer weiter südwärts nach den Alpen hin ausbreitete. Am 4. morgens lag ein Minimum von unter 735 mm zwischen Stockholm und Wisby, im östlichen Nordseegebiete stürmische nordwestliche, in der südlichen Ostsee, sowie über Norddeutschland mäßige bis stürmische südwestliche bis nordwestliche Winde bei trübem Witterung mit Regen- oder Schneefällen erzeugend. Die Frostgrenze, welche am 3. noch ganz Deutschland und Frankreich, außer den Grenzgebieten im Nordwesten und Südwesten, eingeschlossen hatte, verlief am 4. morgens etwa von Clermont nach Kemel und von dort nach den Shetlands-Inseln; im westdeutschen Binnenlande lag die Temperatur bis zu 14° höher, als vor 24 Stunden. Am 5. war ein Minimum südöstwärts über die ostbayerische Grenze hinaus fortgeschritten, während sich gleichzeitig im Westen ein barometrisches Maximum ausbildete, so daß über Deutschland die westliche und nordwestliche Luftströmung fortdauerte.

Beim Vorübergange des Minimums in der Nacht vom 5. auf den 6. wüthete in Mähren und Galizien ein orkanartiger Sturm, der erst am nächsten Tage sich legte. Dabei wurde die Beobachtung gemacht, daß der Schnee meilenweit von einem gelblichgrauen, außerordentlich feinen Pulver bedeckt war.

Bei dieser Lage des Maximums im Westen, welches bis zum 11. anhielt, bewegten sich die Depressionen von Nordwesten nach Südosten bei trübem Witterung mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen. Westdeutschland blieb während dieser Zeit fast ganz frostfrei, während im Osten ziemlich strenge Kälte herrschte. Am 9. morgens meldete

Humboldt 1888.

Hermannstadt — 22° C. In Chemnitz fielen vom 5. auf den 6. 22 mm Schnee.

Von hervorragender Bedeutung für die Umwandlung der Wetterlage war ein unheimbares barometrisches Minimum, welches am 13. morgens über Schottland erschien, zuerst südwärts nach dem Kanal und dann ostwärts nach Deutschland fortschritt, wo es sich mehrere Tage erhielt und nach seiner Wanderung nach Osten durch neue Minima ersetzt wurde. Am 14., als das Minimum am Kanal lagerte, hatte über ganz Deutschland das Wetter auf bei leichter Luftbewegung aus südlicher und südöstlicher Richtung, und bei ungehemmter Ausstrahlung ging die Temperatur allenthalben sehr beträchtlich herab. Am 15. und 16., als das Minimum nach Deutschland vorrückte, war das Wetter zwar wieder trübe, allein die östliche Luftströmung dauerte fort, so daß eine entgegengesetzte Erwärmung nicht Platz greifen konnte. Diese Wetterlage wurde dadurch beständiger, daß sich ein hohes barometrisches Maximum über Nordeuropa ausbreitete, welches sich bis über den Monatschluß hinaus dort behauptete. Aus dieser Wetterlage erklärt sich die Beständigkeit der östlichen Winde, sowie die anhaltende Kälte, welche für den diesjährigen Februar charakteristisch ist.

Im allgemeinen war das Wetter trübe, und insbesondere in der Zeit vom 15. bis zum 20. kamen häufige Schneefälle vor, so daß sich über fast ganz Europa nördlich von den Alpen eine zusammenhängende Schneedecke bildete, die sich bis in den März hinein erhielt und nicht unwesentlich zur Erhaltung und Verstärkung der Kälte beitrug. Ganz bedeutende Schneemassen gingen beispielsweise in allen Theilen des oberen Erzgebirges nieder, viel bedeutender als zu Weihnachten 1886, indessen dürfte die Zeitungsnachricht jedenfalls übertrieben sein, wonach die Schneehöhe durchschnittlich 1,5 m betragen haben soll. Am 16. Februar waren infolge der Schneefälle alle dänischen Eisenbahnlinien, mit Ausnahme derjenigen von Kopenhagen, unfahrbar, welche Vertheßrungen mehrere Tage anhielt. Auch aus dem Süden und Südwesten Englands wurden heftige Schneestürme gemeldet, so daß auch hier vielfach Vertheßrungen eintreten. In den Alpen gaben die gewaltigen, an den Vergabängen angehäuften Schneemassen zu vielfachen Lawinenstürzen Veranlassung,

durch welche mancherlei Verkehrsstörungen und Unglücksfälle hervorgerufen wurden.

Interessant ist die Ausbreitung des Kältegebietes vom 21. auf den 22. Februar von Osten nach Westen unserer Küste entlang, so daß am 22. eine Zone größter Kälte über unserer Küste lagerte. Die Temperatur betrug an diesem Tage 8 Uhr morgens in Vorum — 5°, in Hamburg — 10°, in Kügelwaldermünde — 17°, in Königsberg und Memel — 16° C.

Am 23. fröhten in der Nähe der Danziger Bucht die Ostwinde zu einem heftigen Sturme auf, welcher von Schneegestöber begleitet war. Von 20 Booten, welche mit voller Besatzung vom Fischerdorfe Heubude ausfuhren, kehrten nur wenige zurück, 20 Familienväter und deren Söhne kamen dabei um.

Der Monat Februar schloß mit einem erheblichen Wärmemangel ab, insbesondere in Nord- und Mitteldeutschland, wo die Temperatur am Monatschlusse vielfach bis zu 12° unter dem Normalwerte lag.

Schließlich erwähnen wir noch einen heftigen Wirbelwind (Tornado), welcher am 19. nachmittags die Stadt Vernon in Illinois heimsuchte. Binnen wenigen Minuten wurden zwei Drittel von Mount Vernon, einem Städtchen von etwa 4000 Einwohnern, buchstäblich dem Erdboden gleichgemacht. Es hatte eine Weile geblitzt und geregnet, als plötzlich ein rollendes Geräusch vernehmbar wurde und eine

dichte schwarze Wolke, welche die Erde zu berühren schien, sich über der Stadt zeigte und große Dunkelheit eintrat. Sobald die Wolke vorüber war, hellte sich der Himmel auf, und die Ueberlebenden sahen die entsetzlichsten Verheerungen, welche der Sturm angerichtet hatte. Hunderte von Häusern waren umgeweht und viele Leute waren unter den Trümmern begraben. Die Trümmer gerieten in Brand, und die Feuersbrunst tobte mit rasender Wut, wodurch die Schreien der Sage noch vermehrt wurden. In allen Richtungen hörte man das Wehklagen und die Seufzer. Die Stadt sah aus, als ob sie von einem Erdbeben heimgesucht worden wäre. Die Ueberlebenden mußten die Verwundeten im Stiche lassen, um die Flammen zu bekämpfen, welche erst nach Verlauf mehrerer Stunden bewältigt wurden. Soweit man weiß, beträgt die Zahl der Toten 41, die der Verwundeten mehrere Hundert. Die Szenen, welche sich um Mitternacht abspielten, waren besonders traurig. Männer, Frauen und Knaben gruben in den Trümmerhaufen, um die unter denselben Begrabenen hervorzuheben. Viele der Ueberlebenden dachten nur an sich selbst. Die Flammen hinter sich und ringsherum, flohen sie, von Schreden ergriffen, über die Körper der Toten und Verwundeten. An einigen Stellen wurden die Häuser umgeweht, als ob sie Kartenhäuser gewesen wären. Ganze Familien wurden unter ihrem eigenen Dache begraben.“

Hamburg.

Dr. W. A. van Rebber.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Graf zu Solms-Laubach in Göttingen hat die nach Berlin erhaltene Berufung abgelehnt und wird als Nachfolger von De Bary nach Straßburg gehen. Nach Berlin ist nunmehr Professor Straßburger berufen worden.

Professor R. Prantl in München hat einen Ruf als Professor der Botanik an der forstwirtschaftlichen Akademie in Eberswalde erhalten.

Dr. C. Brückner von der Seemarie in Hamburg ist als Professor der Geographie nach Bern berufen worden.

Professor Brühl in Freiburg und Professor Kraft in Basel sind als Nachfolger von Professor Bernthsen für organische Chemie nach Heidelberg berufen worden.

Der Privatdozent Dr. H. Haas ist zum außerordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Kiel ernannt worden.

Professor C. Schulze und Dr. C. Steiger in Zürich erhielten von der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften einen Preis für eine Untersuchung des stickstoffreichen Reservestoffes in den Lupinen.

Dem Dr. med. P. Eisler in Genu ist die Stelle als Professor am Anatomischen Institut der Universität Genu übertragen.

Dr. Franz Stuhlmann, Assistent am Zoologisch-zoologischen Institut in Würzburg, hat Ende Februar mit Unterstützung der kgl. Akademie der Wissenschaften eine Reise nach der Ostküste Afrikas angetreten.

Dr. Dahl, Assistent am Zoologischen Institut in Kiel, wird sich im Lauf des Jahres zoologischer Studien halber nach Neuguinea begeben.

Professor Gino Cugini ist als Direktor der Stazione agraria nach Modena berufen worden.

Dr. C. Cuboni ist zum Professor an der mit dem Museo agrario verbundenen R. Stazione di patologia vegetale zu Rom ernannt worden.

Professor Samuel Pierpont Langley ist als Nachfolger von Spencer F. Baird zum Sekretär der Smithsonian Institution ernannt worden.

Heinrich Anton De Bary, Professor der Botanik in Straßburg, starb 19. Januar. Er war geboren 26. Januar 1831 in Frankfurt a. M., wurde 1855 Professor in Freiburg, 1867 in Halle und 1872 in Straßburg, wo er als erster Rektor der neu errichteten Universität fungierte. Seine hauptsächlichsten Leistungen bezogen sich auf die Pilze, insbesondere verdankt man ihm vielfach erweiterte Kenntnisse über den Entwicklungsgang der Pilze, über die Mehrzahl ihrer Fruchtkörperorgane, über den Generationswechsel und über sexuelle Vorgänge bei der Fortpflanzung. Seine zahlreichen Arbeiten, namentlich auch über die Schmarotzerpilze, sind Muster exakter Unterforschung. Er wies auch nach, daß die Schleimpilze (Myxomyceten) in Struktur und Entwicklung gänzlich von den andern Pilzen abweichen und sich mehr dem Tierreich nähern. Die Ergebnisse seiner Forschungen faßte er 1866 in der „Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Mycetozoen“ zusammen und 1882 erschien eine bedeutend erweiterte Auflage dieses Werkes als „Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Batterien“. Außerdem schrieb er: „Vorlesungen über Batterien“ (2. Aufl. 1887), „Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne“ (1877) u. a. Seit 1866 redigierte er die Botanische Zeitung.

G. N. Waterhouse, englischer Geolog, welcher seit 1857 Vorsteher des Geologischen Departements im Britischen Museum war, starb in London 21. Januar, 78 Jahre alt.

Paetel, Friedrich, Besitzer der größten und schönsten Rongkypienammlung, starb in Berlin 27. Januar, 76 Jahre alt.

Asa Gray, Professor der Botanik an der Harvard University in Cambridge, Mass., starb 30. Januar in Cambridge. Er war 18. November 1810 in Paris im Staate New York geboren; ursprünglich Mediziner, widmete er sich später ausschließlich der Botanik, wurde 1842 Professor am Harvard College und 1874 Leiter der Smithsonian Institution. Seit 1877 lebte er ohne Beframt, nur mit der Ordnung der Schätze des Botanischen Gartens in Cambridge beschäftigt. Er schrieb: The flora of North-America (1838—42,

## Totenliste.

Eugen Yung, Herausgeber der Revue scientifique zu Paris, starb 25. Dezember.

2 Bde., mit Torrey), Manual of botany for the Northern United States (5. Auflage 1868), Genera Boreali-Americana illustrata (1848—49, 2 Bde.), Synoptical Flora of North-America (1878) u. a. Auch machte er sich verdient durch den Ausbau der Darwin'schen Lehre auf botanisches Gebiet (Darwiniana 1876).

Maginitius Schmidt, Direktor des Zoologischen Gartens in Berlin, starb 4. Februar. Er war 1834 in Frankfurt a. M. geboren, studierte Tierheilkunde und wurde

1859 Direktor des Zoologischen Gartens in Frankfurt, der unter seiner Leitung glänzend gedieh. 1885 folgte er dem Ruf nach Berlin als Nachfolger von Bobinus. Vell, Robert, englischer Conchyliolog, ist kürzlich gestorben. Er war in letzter Zeit mit einer kritischen Untersuchung der Fossilien aus den Molluskenlagern von St. Erth in Cornwall beschäftigt.

Bekemanns, Direktor des Antwerpener Zoologischen Gartens, der unter seiner Leitung einer der bedeutendsten des Festlandes geworden ist, starb im Februar.

## Litterarische Rundschau.

**S. P. Thompson, Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus.** Autorisierte deutsche Uebersetzung auf Grund der neuesten (28.) Auflage des Originals von Dr. M. Himmelfredt. Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. 1887. Preis 6 M.

An Wesen, in welchen die Elektrizitätslehre in elementarer Weise zur Behandlung gelangt, fehlt es in unserer deutschen Literatur nicht; in mehrere derselben wurde auch die zum Verständnis der magnetischen und elektrischen Phänomene erforderliche Potentialtheorie in ihren Elementen aufgenommen, in allen diesen Wesen werden aber auf Kosten der einen oder einiger Partien die anderen nur kurz oder gar nicht behandelt und in den meisten derselben wird insbesondere das Wesen der elektrischen Maßbestimmungen zu wenig betont. Es mußte angesichts dieser Verhältnisse als ein guter Gebante bezeichnet werden, die in England so stark verbreiteten, elementaren Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus von dem bekannten Elektrotechniker S. Thompson in deutscher Uebersetzung den Lesern vorzuführen, zumal in diesen Vorlesungen auf die neuesten Errungenschaften der Forschung, sowohl der theoretischen als auch der experimentellen, in ausgiebiger, vollkommen zweckentsprechender Weise Rücksicht genommen wurde. In ersterer Beziehung ist besonders mit Anerkennung hervorzuheben, daß die Ideen von Faraday, welche durch den Kalkül Maxwell's in eine präzise und überdies die Form gebracht wurden und die heutigetags in überaus einfacher Weise in der Theorie der elektrischen und magnetischen Erscheinungen die Erklärung der letzteren fördern, gebührend berücksichtigt werden. Mit großer Befriedigung soll auch hier hervorgehoben werden, daß das Grenzgebiet zwischen Elektrizität und Optik, die sogenannte Elektrooptik, in den Kreis der Betrachtungen gezogen wurde; wir finden die denkwürdigen Versuche Faradays und Verdet's über die Drehung der Polarisations-ebene unter dem Einflusse elektrischer Ströme, die Experimente Kern's über die Reflexion von Lichtstrahlen an der Oberfläche von Magneten, endlich die elektromagnetische Lichttheorie Maxwell's, letztere allerdings nur in den Grundzügen und leider in einer für den nicht Eingeweihten wenig verständlichen Form, angegeben. Daß die Beziehungen des elektrischen Leitungswiderstandes und des Lichtes (beim Sehen) angegeben wurden, daß ferner auch der von Becquerel beobachteten photoelektrischen Ströme gedacht wurde, sei nebenbei erwähnt. — Wertvoll sind in dem vorliegenden Buche auch die Bemerkungen über das elektrische Messen der Konstanten der Elektrizitätslehre; keine belangreiche Messung wurde unberücksichtigt gelassen. Dabei wurden die neueren elektrischen Einheiten acceptiert und die Bestimmung des Ohm durch ein gelungenes Schema dem Leser vorgeführt. — Der rein praktische Teil der Elektrizitätslehre, die Elektrostatik, wurde in den Hintergrund gedrängt, vielleiht mehr, als es mancher der Leser wünschen würde, denn gerade von einem Forscher, wie es Silvanus Thompson ist, erwarteten wir diesbezüglich Aufschlüsse; so wird das Kapitel über dynamo-elektrische Maschinen nicht durchwegs befriedigen. Erwähnt sei noch,

daß Thompson ein Anhänger der unitarischen Theorie der Elektrizität und der chemischen Theorie des elektrischen Stromes ist. — Die Uebersetzung ist eine gelungene und fließende, die Ausstattung des Buches eine ausgezeichnete. Wien. Dr. F. G. Wallentin.

**Ferdinand Herz, Vlauderien über die Kant-Laplace'sche Nebularhypothese.** Jena, Maukes Verlag (M. Schenk) 1887. Preis 3 M.

Der Verfasser trennt die Laplace'sche von der Kant'schen Nebularhypothese, indem er die Richtigkeit der ersteren anerkennt, die letztere dagegen verwirft. Laplace hatte das Vorhandensein einer glühend flüssigen, von einer Atmosphäre umgebenen Sonnenfugel als Voraussetzung hingestellt, und gab eine Erklärung für die Bildung der Planeten und Satelliten, während Kant auch die Entstehung der Sonnenfugel aus einem nebligen Stoffe gleichzeitig zu erklären suchte. In vorliegender Schrift wird behauptet, daß Kant das Newton'sche Gravitationsgesetz in unrichtiger Weise angewandt habe und dadurch zu falschen Schlüssen gelangt sei. Er habe dabei die beiden folgenden Hauptätze ignoriert, welche sich aus Newton's Lehre über die Anziehung der Materie ergeben:

1) daß eine Masse (einerseits von welcher Dichtigkeit sie sei) nach außen hin gerade so wirkt, als ob sie gänzlich in ihrem Schwerpunkte vereinigt wäre;

2) daß nach innen hin die Anziehung einer kugelförmigen Masse im Verhältnis ihrer Halbmasse (Halbmesser?) wirkt, daß also im Mittel- oder Schwerpunkte einer Kugel eine Anziehung durch ihre eigene Masse gar nicht besteht.

Aus diesen beiden Sätzen, welche übrigens nur unter bestimmten Einschränkungen bezüglich der Verteilung der Masse im Innern des Körpers aus dem Newton'schen Gesetze folgen, zieht der Verfasser den durchaus unrichtigen Schluß, daß bei einer kugelförmigen Masse von homogener Zusammenfassung eine Anziehung von der Oberfläche nach dem Mittelpunkte, und zugleich eine Anziehung von dem Mittelpunkte nach der Oberfläche hin stattfindet. Die Annahme der erstgenannten dieser beiden Anziehungen widerspricht aber geradezu dem Gravitationsgesetze, wonon der Verfasser sich leicht überzeugen kann, wenn er sich die Mühe geben will, die Newton'schen Prinzipien der Naturlehre nachzuschlagen. Da nun die Voraussetzung, von welcher in der Schrift ausgegangen wird, eine unrichtige ist, so haben auch die daraus gezogenen Schlüsse keinerlei Bedeutung, im Gegenteil zeigt sich denn doch aus der Schrift, daß Kant das Newton'sche Gravitationsgesetz bei seinen Spekulationen in richtigerer Weise in Rechnung gezogen hat, als der Verfasser.

Kiel. Prof. C. F. W. Peters.

**August Böhm, Einteilung der Ostalpen** (aus den Geographischen Abhandlungen, herausgegeben von M. Bend, Bd. I, Heft 3). Wien, Ed. Hölzel. Preis 8 M.

Der Verfasser gibt zuerst eine historische Uebersicht der bisherigen Versuche einer Einteilung der östlichen Hälfte des Alpengebirges und bespricht dann im zweiten Abschnitt das Prinzip der Gebirgseinteilung. Er betont, daß die



bisherige Einteilung der Alpen in einzelne durch Flußthäler voneinander getrennte Abschnitte keine natürliche sei, daß hydrographische Gesichtspunkte überhaupt bei Einteilung der Gebirge nicht maßgebend sein dürfen. Eine naturgemäße Gliederung des Gebirges muß vielmehr die Formverhältnisse und den geologischen Bau in erster Linie und gleichmäßig berücksichtigen. „Das Gebirge ist so zu gruppieren, daß stets solche Gebirgssteile in einer Gruppe sich zusammenfinden, welche in allen ihren wesentlichen Eigenschaften, also Gestalt, Höhe, Material, Aufbau und Anordnung, Ähnlichkeit und Beziehungen erkennen lassen.“

Im dritten Abschnitt wird dem aufgestellten Einteilungsprinzip entsprechend eine neue Einteilung der Ostalpen durchgeführt. Zunächst werden sie genauer umgrenzt und wird die Tiefenlinie vom Bodensee über den Splügenpaß zum Comersee und von hier über den Luganer See zum Lago maggiore als die geeignetste Grenze gegen die westlichen Alpen bezeichnet. Dann wird der Untergraben, welcher innerhalb der Ostalpen zwischen der kristallinen Centralzone und den dieselbe beiderseits begleitenden Kalkgebirgen in dem orographischen und geologischen Bau so auffallend scharf hervortritt, zur Einteilung des Gebirges in die drei longitudinal verlaufenden Gruppen der Gneissalpen, der nördlichen und der südlichen Kalkalpen benutzt. Zwischen die nördlichen Kalkalpen und die Gneissalpen schieben sich noch ein als eine selbständige Gruppe, bei Schenaz beginnend und in der Gegend von Eisenerz sich weit horizontal verbreitend, die Schieferalpen, das Uebergangsgebirge der älteren Geologen, während im Südosten das ganz von tertiären und quartären Ablagerungen erfüllte Becken von Klagenfurt den Kontakt zwischen den südlichen Kalkalpen und der Gneisszone unterbricht. Diese verschiedenen Gebirgsabschnitte werden dann auf ihre charakteristischen Eigenschaften hin näher betrachtet und noch weiter in Gruppen und Untergruppen nach dem von dem Verfasser vorher erörterten Prinzip gegliedert.

Eine dem Werk angefügte Karte im Maßstab 1:1000000 bringt die neue von dem Verfasser beschriebene Einteilung der Ostalpen in recht übersichtlicher Weise zum Ausdruck. Straßburg. Professor Dr. Rüchling.

**Carl Oshenius, Die Bildung des Natronsalpeters aus Mutterlagersalzen.** Mit 1 Karte und 4 Profilen der südamerikanischen Westküste. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 5 M.

Die technisch so außerordentlich wichtigen Ablagerungen des Natron- oder Chilealpeters finden sich im nördlichen Chile in einem ziemlich breiten Landstrich, welcher sich östlich von der Küstenförmung von Arica im Norden bis nach Antofagasta im Süden westlich erstreckt. Die Hauptmasse dieser zwischen Thon und Gips eingebetteten, durchschnittlich 1 bis 2 Meter mächtigen Ablagerungen ist ein durch Sand und Thon ziemlich stark verunreinigter Natronsalpeter von grauer, gelber, roter, brauner, ja oft schwarzer Farbe, der Salze genannt wird. Als Einschlüsse erscheinen zahlreiche Salze, namentlich Stein Salz und andere Chloride, auch Jodide, Bromide, Sulfate und Carbonate; ferner kommt Guano in Streifen und als Ausfüllung von Spalten und Klüften in dem Salze vor.

Die Bildung der Salpeterablagernngen war, wie der Verfasser des vorliegenden Werkes nachweist, bisher noch nicht auf befriedigende Weise erklärt worden. Das beweist namentlich der Umstand, daß die in den letzten 30 Jahren über ihre Bildung geäußerten Ansichten sich oft vollständig widersprachen. Während die einen im allgemeinen nur darüber einig waren, daß Chloratrium eine Hauptrolle bei der Salpeterbildung gespielt habe, im übrigen aber annahmen, daß dieselbe entweder an der Seefläche oder in Lagunen unter dem Einfluß von faulenden Organismen (Zang u.) oder auf dem Lande oder in Binnenseen unter der Mitwirkung von Guano stattgefunden habe, glaubten andere, daß der Salpeter auf dem Lande an Ort und Stelle durch Zersetzung, insbesondere vulkanischer Gesteine

gebildet und die Salpetersäure aus der Luft durch elektrische Entladungen, wie sie in jenen Gegenden häufig vorkommen, oder aus animalischen Substanzen (Guano) entstanden sei. Der Verfasser widerlegt diese verschiedenen Ansichten und gelangt, gestützt auf die Erfahrungen, welche er während seiner langjährigen Thätigkeit in Chile zu sammeln Gelegenheit hatte, zu folgender Erklärungsweise der Bildung des Chilealpeters. Bei der Erhebung der Anden aus dem Meer — welche in jener Gegend wahrscheinlich erst in der Quarälzeit erfolgt ist (vergl. Humboldt, 1887, S. 348) — wurden mehrfach Meeresküste von größerem oder geringerem Umfange vom offenen Meere getrennt. In diesen bildete sich durch Verdunstung des zurückgelassenen Meerwassers eine Salzablagerung, während die leichter löslichen Kalium- und Magnesiumsalze mit einem Teil Chloratrium als sog. Mutterlauge, in welcher auch Brom, Jod und Boräure in ziemlich Menge vorhanden waren, sich über dem Salzsatz ansammelten. Bei der fortwährenden Hebung der Anden gelangten diese Salzmassen zum Teil in ein ziemlich hohes Niveau. Dabei wurden die in der Mutterlauge gelöst enthaltenen Salze durch Kohlensäureabsorptionen, welche im Gefolge der Hebung der Anden begleitenden vulkanischen Erscheinungen auftraten, zum Teil in Carbonate übergeführt, und von diesen schied sich das schwerer lösliche Magnesiumcarbonat aus, während das Natriumcarbonat, das für die Salpeterbildung wichtigste Salz, in Lösung blieb. Durch irgend welche mechanische Vorgänge wurde später eine Pertrümmung der Basis herbeigeführt, und die an Natriumcarbonat und auch wohl noch Chloratrium reichen Mutterlauge ergossen sich über- oder unterirdisch nach den tieferen Regionen im Westen und Osten, bildeten in den Pampas der Argentina die Salzflüsse und -felder, sowie einzelne Boratlager, erreichten an der nördlichen Westküste das Meer, da wo keine Küstenförmung sie hemmte, z. B. in Peru nördlich von Arica, blieben aber in Atacama und Tarapaca (auch in Kalifornien, Nevada) in noch verhältnismäßig großer Höhe stehen; denn da hielt sie die Küstenförmung auf. — Bei der Abwärtsbewegung dieser Fluten, welche vielleicht in verschiedenen Stappen erfolgte, fanden natürlicherweise mancherlei Zerkleinerungen und Wechselwirkungen statt, z. B. eine Verwandlung der Schwefelmetalle auf den Ergüssen in die für jene Gegenden so charakteristischen Chlor-, Brom- und Jodmetalle. Nicht alle Bestandteile der Lagune gelangten gleichmäßig vor die letzte Barriere. Die Abscheidung der Borate begann zwar in Tarapaca und Atacama in annähernd gleicher Entfernung vom Meere, endete aber in Tarapaca erst dicht vor der Küstenförmung, während sie in Atacama schon viel früher ihr Ende erreichte. Wenn nun gegenüber den östlich von der Küstenförmung sich vollziehenden Mutterlaugeansammlungen an der Küste Guanoloager ergüßten und heftige Seewinde auftraten, wie sie noch heute zwischen Arica und Antofagasta landwärtig wehen, empfangen die Salzflüsse bei den Staubstürmen die feinen staufförmigen Teile jener Lager, und unter dem Einfluß des eingeweheten, nur noch sehr wenig Phosphorsäure enthaltenden Guanos begann die Salpeterbildung, die höchst wahrscheinlich noch durch Oxydation des atmosphärischen Ammoniaks unter den dortigen eigentümlichen meteorologischen und terrestrischen Verhältnissen begünstigt wurde. Der Verfasser hat seine Ansicht von der Bildung des Chilealpeters nach allen Richtungen hin einer sehr genauen Prüfung unterzogen und auch auf gewisse Schwierigkeiten, die sich derselben entgegenstellten, selbst aufmerksam gemacht. Die Resultate der Untersuchung sind in klarer und gemeinverständlich Weise dargelegt, und kann daher das Werk allen, welche sich für den Gegenstand interessieren, angelegentlich zum Studium empfohlen werden.

Straßburg.

Professor Dr. Rüchling.

**Seinrich Gräbe, Hydrologische Studien. I. Heft.** Wien, Alfred Hölder. 1887. Preis 1,40 M.

Der Verfasser beabsichtigt in den „Hydrologischen Studien“ die Resultate seiner Untersuchungen über die



wasserführenden Schichten im Wiener Becken und seine Erfahrungen über den Verlauf der unterirdischen Wasseradern, sowie über die wechselnde Höhe des Grundwassers mitzutheilen. In dem ersten vorliegenden Hefte behandelt er außer Aueaufträgen, welche nur für Oesterreich und speciell für Wien von besonderem Interesse sind, in etwas allgemeiner Weise die Bildung und Ergiebigkeit der Quellen. Er bespricht das Wasserfassungsvermögen (die Porosität) der verschiedenen Gesteinsarten, zeigt, wie manche Gesteine, z. B. Granit, nur sehr wenig, etwa nur 0,05 bis 0,6 %, andere dagegen, z. B. gewisse Sandsteine, bis zu 47 % ihres Volumens an Wasser aufzunehmen im Stande sind, und folgert daraus, daß die Quellen um so stärker sein werden, je poröser das Gestein ist, aus welchem sie zu Tage treten. Die Spalten und Höhlungen in den Gebirgen reichen nämlich, wie der Verfasser ganz besonders betont, nicht aus, um die Quellenbildung zu ermöglichen; es muß vielmehr auch die Durchdringung der Gesteine mitwirken. Es werden dann, offenbar mit Bezug auf die für das Wiener Becken geltenden Verhältnisse, die im Kalkgebirge auftretenden Quellarten, die Schichtquellen, Ueberflutungsquellen, Spaltenquellen und Verwerfungsquellen, besprochen und Andeutungen gemacht, welche Quellen am ergiebigsten sind und wie sie gefaßt werden müssen, wenn sie auf die Dauer ergiebig sein sollen.

Strasburg. Professor Dr. Bücking.

### 3. Probst, Klima und Gestaltung der Erdoberfläche, in ihren Wechselwirkungen dargestellt. Stuttgart, C. Schweizerbart. 1887. Preis 5 M.

Der Zweck dieser Arbeit ist es, nachzuweisen, daß die klimatischen Verhältnisse während eines bestimmten geologischen Zeitalters eine unmittelbare Konsequenz gewisser, für jene Zeit charakteristischer morphologischer Vorgänge gewesen seien. Die erste Abtheilung beschäftigt sich mit dem Klima als solchem, und es werden, indem die bekannte Preisschrift Sartorius' von Waltershausen die Grundlage bildet, Ansichten über die Klimawandlungen von der Zeit der alten Formationen bis zur Quartärzeit ausgeprochen, denen man im allgemeinen wird beipflichten können. Natürlich beanspruchen numerische Bestimmungen keinen wichtigen Wert, und wenn Sartorius für die Pole der futurischen Erde eine Temperatur von 11,92° herleitet, so ist das nur ein geistreiches Amusement. Minder einfach gestaltet sich die Sache in der zweiten Abtheilung, welche „über die Modifikationen und Wechselbeziehungen der klimatischen Entwicklung zur der Gestaltung der Oberfläche der Erde“ sich verbreitet. Hier zeigt sich nämlich, daß die ausgedehnten Forschungen der letzten Jahre eine viel zu geringe Berücksichtigung erfahren haben; der Verfasser ist Paläontologe von Fach, und solange er innerhalb seiner eigenen Disziplin sich bewegt, verdienen auch seine Schülsche alles Vertrauen, allein die doch zunächst gewichtigen geographisch-physikalischen Fragen scheint der Verfasser nur teilweise zu kennen. Was kann z. B. durch den räumlich sehr umfassenden Abschnitt über die Adhemarsche

Hypothese erreicht werden, nachdem von wirklichen Anhängern dieser ihrer Zeit ja freilich mit großer Begeisterung ausgenommenen Spekulation kaum mehr die Rede sein dürfte? Durch Croll, dessen Name, soweit wir sehen, gar nicht erwähnt ist, hat diese Theorie eine so grundsätzliche Umwandlung erfahren, daß man, ehe man nicht mit letzterer sich so oder so abgefunden hat, kein Recht besitzt, „Bericht auf die Excentrität der Erdbahn“ als auf einen Erklärungsgrund der Eisperiode zu leisten. Es verdient ja auf alle Fälle das Streben des Verfassers Anerkennung, von kosmischen Motiven vollkommen abzusehen und lediglich „die Gebirge selbst, je nach ihrem Entwicklungsstadium, sowohl für das Eintreten der Vereisung als auch für das Aufhören derselben verantwortlich“ zu machen, allein dieses Streben kann nur dann Erfolg haben, wenn die erstgenannte Gruppe von Gründen ungleich entscheidendere Widerlegung erfahren hat, als es hier geschah. Auch über die doch wohl nicht der positiven Argumente entbehrende Ansicht dererjenigen, welche an eine gewisse Periodicität der Eiszeiten mit intermediären normalen Zuständen glauben, wird zu leicht hinweggegangen. Was die Hebungen und Senkungen innerhalb der Erdrinde anlangt, so sind auch hier die neuesten und für eine richtige Beurteilung dieser überaus schwierigen Probleme unerlässlichen Arbeiten von Helmer, Ruge, Lapparent u. s. w. beiseite gelassen; das mehrfach citirte Werk von F. Pfaff achten wir in seiner Art gewiß sehr, aber einen Ertrag für jene Mängel kann und will es nicht bieten. Rein hypothetisch ist auch die Annahme eines antarktischen Kontinents. — Wir halten dafür, daß im Vergleiche zu den großen Errungenschaften, welche der Physik der Erde in jüngster Zeit zu teil geworden sind, das vorliegende Buch einen teilweise veralteten Standpunkt einnimmt und gleichzeitig zu sehr mit spekulativen Betrachtungen erfüllt ist. Der Verfasser zeigt sich, wie ja von ihm nicht anders zu erwarten, als denkender Beobachter der Natur, und manche seiner Anschauungen ist gewiß nicht zu verwerfen; wer uns jedoch neue Gesichtspunkte betreffs der Diluvialperiode und der Bildung unserer Gebirge vermitteln will, der muß sich durchaus auf dem Boden der exakten Naturforschung befinden und vor allem die Punkte, welche sich seiner eigenen Auffassung entgegenstellen, einer weit schärferen kritischen Erörterung unterziehen, als dies unsere Vorlage gethan hat.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

### M. Geißbeck, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungsanstalten. 8. Aufl. mit vielen Illustr. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 1,5 M.

Diese Schrift hat sich einen so ausgedehnten Leserkreis erworben, daß sie weiterer Empfehlung nicht bedarf. Sie ist eine der besten auf diesem Gebiete und für genannte Anstalten.

Berlin.

Dr. Brück.

## Litterarische Notizen.

Eine neue Zeitschrift „Praktische Physik“ erscheint unter der Redaction von Dr. Martin Krieg in monatlichen Heften zum Preise von 3 M. für das Halbjahr im Kommissionsverlag der Faber'schen Buchdruckerei in Magdeburg. Die Zeitschrift ist für Experimentalphysiker, Lehrer, Studierende der Physik, Mechaniker, Optiker u. s. w. bestimmt und gibt hauptsächlich Beschreibung von Apparaten, Anleitung zum Experimentieren, zur Herstellung von Apparaten u. s. w. D. Die Redaction der Kryptogramen Zeitschrift *Hebwigia* hat an Stelle des verstorbenen Dr. Georg Winter Herr Professor Dr. Prantl in München übernommen. Ein internationales Archiv für Ethnographie, herausgegeben von Bohnson in Kopenhagen, Cora in Zurich,

Dozy in Noordwijk bei Leiden, Petri in Petersburg und Serrurier in Leiden, erscheint seit Januar unter der Redaction von Dr. Schmeltz in Leiden, im Verlage von Trap in Leiden und im Kommissionsverlag von C. F. Winter in Leipzig. Dies neue Journal, welches Aufsätze in französischer, englischer, holländischer und deutscher Sprache bringt, ist der Beschreibung und Abbildung menschlicher Artefakte gewidmet. Es soll sowohl einzelne, neuerdings bekannt gewordene Objecte, wie auch die gesamten Ergebnisse von Reisen besprechen, es soll Monographien und Beschreibungen älterer Objecte, deren Herkunft nicht mehr bekannt ist, sowie auch prähistorischer Gegenstände bringen, während in besonderen Rubriken Berichte über neuere Er-

merbungen der Museen, kleinere Notizen, Fragen und Antworten, Besprechungen von Büchern und Referate über Publikationen in anderen Journalen gegeben werden. Der Preis ist auf 21 M. für den Jahrgang von 6 Lieferungen normiert. D.

**Katalog mikroskopischer Präparate.** Das ungemein thätige mikroskopische Institut von J. Klönne und G. Müller in Berlin hat seinen 10. Katalog herausgegeben, welcher eine außerordentliche Reichhaltigkeit aufweist. Dem Institut ist es gelungen, hervorragende Gelehrte für sein Unternehmen zu interessieren, und ist nun in der Lage, ein Studien- und Unterrichtsmaterial zu bieten, wie es der Einzelne kaum zu beschaffen vermöchte. Wie prompt das

Institut dem Bedürfnis entgegenkommt, geht z. B. daraus hervor, daß es alsbald den leuchtenden Bacillus in Reinkulturen und auch den nur eben aufgefundenen Krebsbacillus von Scheerlen anbieten konnte. Besondere Beachtung verdienen auch die Schnittserien zur Embryologie und Anatomie der Wirbeltiere, welche seit anderthalb Jahren mit großer Sorgfalt vorbereitet wurden. Als Nachtrag zu dem genannten erschien ein „Katalog mikroskopischer Präparate der niederen Tiere“, bei dessen Zusammenstellung die Rücksicht auf den Unterricht insofern maßgebend war, als typische und instruktive Formen bevorzugt wurden, außerdem aber wurde Wert darauf gelegt, die einheimische Fauna möglichst vollständig vorzuführen. D.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Februar 1888.

### Allgemeines.

- Cramer, G. H. Th.**, Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererbung erworbenner Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachstums. 1. Teil. Jena, Fischer. M. 9.  
**Kießling, F.**, u. **G. Pfaff**, Naturgeschichte für die einfache Volksschule. Ein Handbuch für Lehrer. Braunshweig, Bruhn. M. 2.  
**Wilken, das**, der Gegenwart. Deutsche Universalbibliothek für Gebildete. 66. Band: R. Wimmer, Die Gesetze der Naturerscheinungen. Leipzig, Freytag. M. 1.

### Physik.

- Grüger, J.**, Lehrbuch der Physik. 6. Aufl. Leipzig, Amelang. M. 4. 50.  
**Schlaunum, G. W.**, Aus der Vorgehichte der Spectralanalyse. Basel, Schwabe. M. 1.  
**Schwab, W.**, Die Energie und ihre Wandlungen. Antrittsvorlesung. Leipzig, Engelmann. M. —. 60.

### Chemie.

- Wesen, das**, und die Behandlung von brisanten Sprengstoffen. Berlin, Ernst & Korn. M. —. 60.

### Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Beobachtungen**, magnetische, des Zitiert physikalischen Observatoriums in den Jahren 1884—1885. Herausgegeben von J. Wieberg. Petersburg, Eggers & Co. M. 3.  
**Emm-Rafsch**, Eine Sammlung von Reisebeschreibungen und Berichten Dr. Emil-Rafschs aus den ehemals ägyptischen Aegyptenprovinzen und deren Grenzgebieten. Herausgegeben von G. Schenckelsch und F. Kappell mit Unterstützung von R. W. Helin und G. Hartlaub. Leipzig, Brodhaus. M. 12.  
**Forschungen** zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgegeben von A. Kirchhoff. 2. Band. 6. Heft. Inhalt: Siebeliusarten in den Hochalpen. Von F. Böhm. Stuttgart, Engelhorn. M. 1. 75.  
**François, C. v.**, Die Erforschung der Tschadsee und Zulongo. Reisen in Centralafrika. Leipzig, Brodhaus. M. 6.  
**Jou**, **Wissens Atlas**, Die Erforschung des Atlas während der Jahre 1883, 1884 und 1885. Von G. Wismann, E. Wolf, G. v. François, H. Müller. Leipzig, Brodhaus. M. 18.  
**Marius, G. C. G.**, Astronomische Geographie. 2. Auflage. Leipzig, Koch. M. 7. 50.  
**Orff, G. v.**, Geographische Längenbestimmungen für die königl. Sternwarte zu Wogenhausen. 1. Teil. München, Franz. M. 5.  
**Ragel, F.**, Völkerkunde. 3. Band. Die Kulturvölker der Alten und Neuen Welt. Leipzig, Bibl. Institut. M. 16.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen** zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Band VII. Heft 4. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Lepidodus, von Branco. Berlin, Schropp. M. 12.  
**Barrande, J.**, Système silurien du centre de la Bohême. 1. Partie. Recherches paléontologiques. Vol. VII. Classe des Echinodermes. (1. Sect.) Ordre des Cystodites. Publié par W. Waagen. Leipzig, Giesbard. M. 40.  
**Gandmann, R.**, Die fossile Konchylienfauna von Leobersdorf im Tertiärbecken von Wien. Münster, Neudorff. M. 2. 40.  
**Katastrophen**, die von Zug, am 5. Juli 1887. Gutachten der Experten A. Helm, R. Meier, A. Wirthsiegler. Persönliche Notizen von A. Wirth. Zürich, Döfer & Burger. M. 2. 50.  
**Trande, G.**, Die Minerale Schlesiens. Breslau, Kern. M. 9.

### Meteorologie.

- Ergebnisse** der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886. Herausg. von dem königl. Preuss. Meteorolog. Institut durch W. v. Wegold. Berlin, Mayer & Co. M. 18.

### Botanik.

- Uromet**, Gedächtnisrede auf Prof. Dr. Robert Caspari. Königsberg, Koch. M. —. 75.  
**Bibliotheca botanica**. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausgegeben von O. Uhlhorn und F. G. Heinlein.

10. Heft. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsentwicklung bei den Pflanzen. Von A. Schaff. Kassel, Fischer. M. 5.  
**Brennig, J.**, Boterologische Untersuchung des Trinitarsiers der Stadt Kiel im August und September 1887. Kiel, Cyprian & Fischer. M. 1. 20.  
**Brügelmann, R.**, Gymnomyceten aus Südbayern. 2. Suppl. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 32.  
**Kraus, G.**, Der botanische Garten der Universität Halle. 1. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 5.  
**Sommer, R.**, Führer durch den groß. botanischen Garten zu Karlsruhe. Karlsruhe, Weitz. M. —. 80.  
**Willkomm, M.**, Ueber die Grenzen des Pflanzen- und Tierreichs und den Ursprung des organischen Lebens auf der Erde. Rede. Prag, Calve. M. —. 80.

### Zoologie.

- Bibliotheca zoologica**. Originalabhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie. Herausgegeben von R. Meudart und G. Chun. 1. Heft. Inhalt: Die pelagische Tierwelt in größeren Meereszeiten und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. Geschrieben von G. Chun. Kassel, Fischer. M. 20.  
**Berggreve, B.**, Die Vogelzuchtfrage, nach ihrer bisherigen Entwicklung und wahren Bedeutung, in besonderer Rücksicht auf die Versuche zu ihrer Lösung durch Reichsgelegebüchse und internationale Vereinbarungen. 2. Auflage. Leipzig, Voigt. M. 1. 50.  
**Emm-Rafsch**, Studien über Protisten. 1. Teil. Entwicklung der Erkenntnis der Protisten. Uebersetzt von A. Köhlerhagen. Budapest, Rilian. M. 12.  
**Goffmann, P.**, Raupen u. Schmetterlingsfalter. Leipzig, Rian. M. 50.  
**Supercy, G.**, Die Reklus, ihre Natur, ihr Aussehen in Europa und ihre Befämpfung, mit besonderer Berücksichtigung derselben in Dausfeld. Jena, Mauke. M. —. 60.  
**Jahresbericht**, zoologischer, für 1886. Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel. Red. von P. Mayer. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 24.  
**Käppen, D. W.**, Ueber das Verhalten des Zellkerns im ruhenden Gameten. Jena, Pöhl. M. 1.  
**Mayer, G.**, Südamerikanische Formiciden. Leipzig, Brodhaus. M. 2. 80.  
**Meyer, A. B.**, Die Fischgesellschaften in der königl. Schlösser Marienburg bei Dresden. Neue Folge. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 80.  
**Reusch, B.**, Die Südborde der Ostbaltischen. Berlin, Weimer. M. 2.  
**Wuß, R.**, Ueber die Stäubungsgeschichte, -abstufung und -zeit. 1. Hg. Magdeburg, Graub. M. 1. 50.

### Physiologie und Psychologie.

- Arnheim, G.**, Beiträge zur Theorie der Assimilation von Schallempfindungen mittelst der Vögelgänge. Jena, Pöhl. M. 1.  
**Bonetto, F.**, Nachweis, Entstehung und Vorkommen des Schwefelwasserstoffs im Harn. Jena, Pöhl. M. —. 90.  
**Gandmann, R.**, Die menschliche Stimme und Sprache in physiologischer, physiologischer Beziehung. Münster, Neudorff. M. 4.  
**Kiefer, R.**, Die Ernährungszustände der Bevölkerung Ungarns, auf physiologischer Grundlage bearbeitet. Budapest, Rilian. M. 12.  
**Löfflich, W. F.**, Die neuen Arzneimittel in ihrer Anwendung und Wirkung. 3. Auflage. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 8.  
**Marius, G.**, Ueber die Ziele und Ergebnisse der experimentellen Physiologie. Bonn, Strauß. M. —. 80.  
**Münsterberg, G.**, Die Willenshandlung. Ein Beitrag zur physiologischen Psychologie. Freiburg, Mohr. M. 4.

### Anthropologie.

- Benedict, H.**, Araniometrie und Cephalometrie. Vorlesungen. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 5.  
**Gegenbaur, C.**, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 3. Aufl. 1. Hälfte. Leipzig, Engelmann. M. 24.  
**Lutz, R. G.**, Der Mensch, Handb. für den Schulunterricht. Gnomolith. Stuttgart, Hoffmann. M. 3.  
**Nitabuch, R.**, Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Placenta. Bern, Schmid, Franks & Co. M. 1. 25.  
**Oppermann, A. v.**, Atlas vorgeschichtlicher Befestigungen in Niederjähren. Originalaufnahmen und Ortsuntersuchungen, im Auftrage des Kaisers. Reins für Niederjähren bearbeitet. 1. Heft. Hannover, Hahn. M. 5.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im April. — Winke für angehende Kerbtierfänger.

Das Puppengrab am Grunde alter Baumstämme und im morschen Holze und Nider derselben wird fortgesetzt, ebenso im Anfange des Monats das Aufheben der Moosschicht in älteren Kiefernwaldungen; war der März kalt, so trifft man hier noch die Raupen der Kiefernlausde, die kurz vor der Verwandlung stehenden Puppen des Kiefernspinnwärmers, der Forsteule und mehrerer Kiefernspinner, leicht auch, wenn andere Pflanzen in der Nähe, anderweitige Raupen und Puppen, sowie Käferlarven, Käfer in Menge, selbst Rohr- und Schwimmkäfer, Hummeln, Wespen, Schlupfweissen und Wanzen in Anzahl.

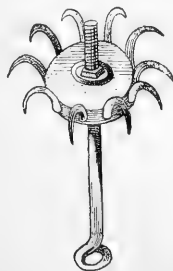
Das Abklopfen der Sträucher und dünnerer Bäume, besonders an südlich gelegenen Waldrändern, bringt uns zuweilen in Besitz seltenerer Tiere, wie Notodon-Arten und einzelner Spinner, während der spähende Blick an Birkenstämmen oder deren herabhängenden Zweigen das Weibchen der *Endromis versicolora* entbedt, deren Männchen rastlos im Sonnenschein umherfliegt. An Schlehe, Heckenrose oder Heidekraut ruht *Saturnia pavonia*, welche gleiche Gewohnheiten zeigt, aber etwa zehn Tage später erscheint.

Für den Gang von Vaskäfern aller Art kann man jetzt eine Ganggrube anfertigen. An wenig oder besser unbesuchter Stelle, z. B. am Fuße eines Felsdrains, selbst im Graben einer Landstraße, gräbt man eine Döhlung von Handlängentiefe und bringt ein kleineres totes Tier hinein, z. B. eine Ratte, Meerschweinchen u. dergl., bedeckt die Grube mit einem dünnen flachen Steine und etwas lockerer Erde und vermischt die Spuren etwas. So hat man nunmehr eine oft sehr ergiebige Quelle zum bequemen Einheimsen von Totengräbern, Hister, *Aphodius* etc., welchen sich meist etwas später Anthrenus-Arten und schöne Speckfäfer zugesellen. Sollte man ein Glas im Freien finden, so wende man dasselbe rasch auf die andere Seite und greife dann sofort zu, um die in diesem Falle gewöhnlich schnell auf die Flucht bedachten Silphiden, Necrophoren u. i. w. zu erhalten. Einzelne wertvollere Fliehlinge kann man nach ihrem Verschwinden indeß meist leicht ausgraben. Man beachte bei derlei etwas unsäuerlichen Arbeiten stets die Regel, mit der Windrichtung die betreffende Stelle zu besuchen, um dem widerrwärtigen Geruche zu entgehen. In einzelnen Blumen, wie Kubblumen, den Blüten der Obstbäume, trifft man *Meligethes*, *Cetonia*, *Epicometis*, *Valgus* und Nüsselkäfer verschiedener Art beim Schmause und

oft wie beläuft dasjense, welche man in die Papierschneidemaschine wandern läßt. An blühenden Schlegelheiden streift man teils (wo dies ohne Gefahr fürs Netz geschehen kann, welches für diesen Zweck besser aus einem Eisenreiß mit derben Leinwand besteht) die Käfer ab, teils klopf man solche rasch in den aufgespannten Schirm und trifft sofort Auswahl. Auf sonnigem Boden findet man *Meloe variegatus* und *hungarus* etc., auch schon größere Caraben, wie *Carabus auratus*, im Grase und an Kräutern *Chrysomela*-Arten, Lilienfahnen (an Lilien), Schmiedkäfer, wie *Lacoe murinus* etc. — Bei Ameisen, z. B. *Formica fusca* unter größeren Steinen, meist in deren Vertiefungen, sitzt der gelbliche *Heterius*. Höhlenbienen, Wegwespen und Schlupfweissen treiben ihr hochinteressantes Wesen an sonnigen Sandhügeln oder Wegböschungen. Im Walde schwärmen an schönen Tagen einige Forstfäfer und Blattwespen. Auf den Wiesen erscheinen das Wiesenhaumkraut und der Günsel, welche vom Schwalbenschwanz, *Aurorafalter* und der *Hesperia malvae* besucht werden. Auf feuchten Waldwegen (oder an altem Menschente) lauft der seltene *Argiolobus* bläulich. Einige Spinnerarten fliegen aus dem Gestrüppe auf, wie *Atomaria*, *Clathrata*, *Glaucaria*. Der Dipterenfänger kann außer vielen Schnaken (Mücken) sich der ihn selbst belästigenden Kriebelmücken und der unschädlichen Märlingen (*Bibio*) bemächtigen. Für Netzflieger- und Geradfliegerfänger fliegen Blattlausfliegen, einzelne Schlupfjungfern, Dornheuschrecken u. i. w. umher oder werden aus hohem vorjähigen Grase, Gebüsch und Bäumen aufgeschreckt. Die Grillenlarven sonnen sich vor ihren Löchern, und kann man ihnen, behutsam gegen die Sonne anrückend, um den Schatten zu vermeiden, den Rückzug durch Eintreten ihrer Höhlung öfters abschneiden. Während bei Tage in hügeligen Gegenden der Segelfalter die blühenden Syringen ziert, schwärmen bei der Dämmerung viele Noctuen um die blühenden Birnbäume, sind aber meist schwer zu erlangen und wollen oft auch nicht mehr sich fähren lassen. Mit einer guten Laterne ausgerüstet, sucht man an milden Abenden mit großem Erfolge an knospenden Hecken und auf bewachsenem Boden die nächtlichen Raupen der Augenfalter, Noctuen und vieler Spinner, findet dabei auch manchen Käfer und andere Insekten, deren Treiben uns sonst ganz verborgen bleiben würde. W. von Reichenau.

**Vorlesungsdemonstration des Diamagnetismus von Flüssigkeiten nach Marangoni.** Faraday füllte die Flüssigkeiten in ganz geschlossene Glasröhren und hing sie zwischen den Polspitzen eines Hufeisenmagneten an Coconsäden auf; der Magnetismus des Glases ist aber unbestimmt, kann also störend wirken. Blücher brachte die Flüssigkeiten deshalb in Schälchen von Glimmer zwischen die Pole; die paramagnetischen bildeten alsdann eine axiale, die diamagnetischen eine äquatoriale Bergwelle. Marangoni füllt die Flüssigkeit in eine kleine Glasugel bis zu zwei diametralen Oeffnungen, durch welche die zwei Polspitzen eines Elektromagneten herein in die Oberfläche der Flüssigkeit ragen. Beim Stromschlusse hebt sich die Flüssigkeit, wenn sie paramagnetisch ist, und sinkt, wenn sie diamagnetisch ist. Stärker tritt die Erscheinung auf, wenn die untere Hälfte der Kugel mit einer schwereren paramagnetischen Flüssigkeit gefüllt ist, z. B. mit ätherischer Eisenchloridlösung, und die obere mit einer leichteren diamagnetischen, wie Kesselnöl. Durch Projizieren mit dem Scioptikon auf eine dunkle Wand kann die Erscheinung einem großen Hörerkreis objektiv dargestellt werden. Am deutlichsten ist dies möglich, wenn die Vole von oben und unten in einen Glascylinder bis an die Oberfläche der zu untersuchenden Flüssigkeit hineingehen. R.

Zur Einsammlung von Characren und anderen Wasserpflanzen empfiehlt J. F. Allen den abgebildeten Apparat. Derselbe besteht aus einer bleiernen Scheibe von

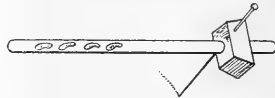


8 cm Durchmesser und 2 cm Dicke, an deren Rande sich etwa zehn umgekrümmte Faken befinden. Durch den Mittelpunkt der Scheibe geht ein Eisenstab von 30 cm

Länge, der unterhalb der Scheibe um etwa 8 cm vorragt und an dem oberen Ende mit einem Ringe versehen ist, an dem sich eine Leine befestigen läßt. Der Stab läßt sich loslöschrauben und der Apparat kann in einen kleinen Kasten verpackt werden. Er wiegt etwa 1,25 kg. M—s.

**Zum Töten der Schmetterlinge** hat sich die Morphiumspitze zwar gut bewährt, doch ist sie bei Ausflügen unhandlich, weil man sie zu häufig, um sie einzuspäden, auseinanderlegen und dabei reinigen muß. Außerdem hat sie den Nachteil, daß man die einzuspritzende Giftmenge nicht genau abmessen kann. Gibt man ein klein wenig zu viel, so tritt die Flüssigkeit heraus und beschmutzt den Schmetterling. Zur Vermeidung dieser Uebelstände hat Prof. Dönitz (Berliner Entomolog. Zeitschr.) ein kleines Instrument anfertigen lassen, mit welchem man es in der Gewalt hat, nur einen Bruchteil eines Tropfens einzuspritzen, und welches dabei so leicht und einfach zu handhaben ist, daß es sich besonders für den Fang eignet. Es besteht im wesentlichen aus der Hohlzylinder der Morphiumspitze, nur daß der Ansatz, welchen man sonst auf die Spritze steckt, etwas größer und weiter und mit einem Stück Gummi überspannt ist. Drückt man auf die Gummipatte, so entweicht der Inhalt der Nadel; läßt man mit dem Druck nach, so findet eine Saugwirkung durch die Nadel statt. Als zweiter Bestandteil gehört zu dem Instrument der Giftbehälter, ein kleiner Glaszylinder, der um eine Kleinigkeit länger als die Nadel und mit einem Kork luftdicht geschlossen ist. Durch diesen Kork steckt man für allemal die Nadel in das Gefäß, so daß ihre Spitze in das Gift eintaucht. Will man die Nadel gebrauchen, so drückt man auf die Gummipatte und sieht dann einige minzige Luftbläschen aus der Spitze der Nadel durch das flüssige Gift entweichen. So viel Luft man ausgetrieben hat, so viel Gift wird beim Nachlassen eingesaugt. Nun zieht man die Nadel heraus, sticht den Schmetterling und entleert durch erneuten Druck auf das Gummi das Gift in seinen Körper. Unterdessen kann man das Giftfläschchen dreißig hinlegen, dessen Flüssigkeit kann durch die feine Öffnung nicht herausströmen. Gelegentlich muß man durch die Nadel mit einem dünnen Draht hindurchfahren, da sie sich leicht durch Schmetterlingshaare z. verstopft. Das Instrument steckt in einer Blechbüchse, welche ungefähr 5 cm lang ist und nicht ganz 1,5 cm Durchmesser hat. Hr. Instrumentenmacher Winkler (Berlin, Dorotheenstr. 3) fertigt dasselbe zum Preise von etwa 1,25—1,50 M. Was das Gift betrifft, so mag man wie bisher filtrierten Tabaksfaß gebrauchen; jedenfalls muß man ein solches wählen, welches die Stahlnadel nicht angreift. M—s.

**Zur Aufbewahrung kleiner Insektenlarven.** Für die Aufstellung der Raupen und Puppen der Heteropteren, sowie auch der Jugendstadien anderer kleiner Insekten empfiehlt Dr. S. Dönitz in Berlin (Deutsche Entomol. Zeitschr.) folgende Methode. Zur Konservierung der Tiere wird flarler, 95prozentiger Alkohol benützt, der einmal gewechselt werden muß, bis die Tiere völlig erhärtet sind, wobei manchen auch die Farbe entzogen wird. Bei Larven und Puppen, welche im Alkohol schwarz werden, hilft nur ein Absochen im Alkohol. Man bringt den Alkohol in einem Reagenzglaschen direkt über der Flamme oder in einem Gefäß mit heißem Wasser zum Kochen, wirft die lebenden Tiere hinein und erhält die Flüssigkeit noch einige Zeit kochend. Erst nach vollständiger Abkühlung werden die Tiere herausgenommen und in reinen 96prozentigen Alkohol gebracht. Da bei dieser Prozedur bei allen weichen



Puppen, wie denen der Käfer, durch die Ausdehnung der Luft im Inneren die Gliedmaßen, besonders die Flügel, sich fast förmig aufblähen und vom Körper abheben, so wird in diesen Fällen das Verfahren dahin modifiziert, daß die in einem Porzellannapf befindlichen Tiere mehrmals, etwa fünfmal, mit kochendem Alkohol übergossen werden. Nach mehrmöglichestm Aufenthalt in 96prozentigem Alkohol werden die Objekte in ein möglichst dünnwandiges Glasrohr eingeschmolzen, welches aus jeder Glaschütte oder größeren Glashandlung (in Berlin z. B. durch Warmbrunn, Quilitz & Co., Rosenthalerstr. 40) bezogen werden kann. Je nach dem Umfang der Tiere sind mehrere Stärken von 3—6 mm Durchmesser erforderlich. Bei der Einschmelzung wird das Rohr etwa zu  $\frac{1}{4}$  mit 95prozentigem Alkohol gefüllt; steht der Alkohol in dem sehr gehaltenen Röhrchen so hoch, so ist das Einschmelzen, welches über einer Spirituslampe vorgenommen wird, wegen der stark sich entwickelnden und durchbrechenden Alkoholdämpfe sehr schwierig. Zur endgültigen Aufbewahrung wird das Glaschen mit dem einen Ende durch einen rüßelförmig zugefügten Korkstopfen geschlossen und dieser mit einer starken Insektennadel im Insektenkasten neben das Imago gesteckt. Das freie, dem Boden aufliegende Ende des Glaschens wird, um eine Drehung zu verhindern, durch zwei starke Nadeln fixiert. —p.

## V e r k e h r .

### Fragen und Anregungen.

**Frage 34.** Faßt der Eichelheher die Eichenfrucht an dem Fruchtstiele oder an der Eichel? Diese scheinbar unwesentliche Frage erhält dadurch Bedeutung, daß, wenn der Vogel die Frucht am Stiele erfaßt, er in vielen Fällen die Eichel verlieren und dadurch zur Verbreitung der Eiche beitragen würde. Da die Eiche kein anderes Mittel zur Ausbreitung ihrer Samen hat, als die leichte Lösbarkeit aus dem Becherden (der cupula), so wäre es immerhin denkbar, daß der Heher die Frucht am Stiele anfaßt. Diese Ansicht gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß, wie Nitz in seiner neuesten Bearbeitung der amerikanischen Lauraceen gezeigt hat, viele Arten dieser Familie

auf eine gleiche Verbreitung angewiesen sind. Mitteilungen von Beobachtern wären deshalb in hohem Grade interessant.

**Frage 35.** Wenn man abends bei Lampenlicht an die Zimmerdecke sieht, so bemerkt man, namentlich wenn die Lampenglocke mit einem Schirme bedeckt ist, außer den bekannten Schattentischen der Stöße und des Zylinders in der Mitte derselben einen beständig seine Gestalt ändernden Schattentern. Bläst man in der Richtung der Lampe, so verschwindet dieser Schatten auf einige Sekunden, woraus hervorgeht, daß er von der aufsteigenden heißen Luft geworfen wird. Wie ist es nun nach physikalischen Gesetzen zu erklären, daß durchsichtige, klare Luft Schatten werfen kann?

# HUMBOLDT.

## Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat.

Don

Dr. Karl Reiche in Dresden.

### I.

**D**ie Lebensthätigkeit zahlreicher Organismen hat umgestaltend auf die Beschaffenheit der Erde eingewirkt. Viele Inseln verdanken, wie bekannt, der Arbeit riffbauender Korallentiere ihr Dasein; Muschelschalen, Schneckengehäuse bilden an manchen Orten große Bänke, Guanomassen sind zu dicken Schichten übereinander gehäuft, und der Mensch selbst hat mit der Durchtrennung der Landengen von Suez und Panama verändernd auf die Umrisse der Kontinente eingewirkt, sowie lokal durch Abbau von Bergen, deren Gesteinsmaterial seinen Bedürfnissen am besten entsprach, das Relief des Bodens modifiziert. Immerhin aber tritt der umgestaltende Einfluß, den er auf die anorganische Natur ausübte, weit hinter den großartigen Veränderungen zurück, welche er in der Physiognomie eines Landes durch Zurückdrängen der bisherigen, bezw. durch Begünstigen einer neuen Vegetation hervorrief. Gerade die Pflanzendecke ist es ja, welche einer Gegend ihren eigenartigen Stempel aufdrückt — gewährt doch schon bei uns ein und derselbe Landstrich im Sommer und Winter ein ganz verschiedenes Bild, je nach dem Zustande der Vegetation — und bei der Abgrenzung pflanzengeographischer Gebiete hat die Phytionomie der Gewächse oft eine große Rolle gespielt.

Unter diesen Umständen verlohnt es sich, nach dem Bilde zu fragen, welches unser Erdteil beim Beginne der historischen Zeit gewährt haben mag, und weiterhin geschichtlich die Vorgänge zu verfolgen, die in ihrer Gesamtheit die heutige Physiognomie des Landes bedingen. Es ist klar, daß dieser Entwicklungsprozeß sich in um so zahlreicheren Phasen abspielte, je länger das Land bewohnt war, und daß

daher in den ältesten Kulturländern die Untersuchung am schwierigsten zu führen sein wird. Wenn wir nun trotzdem die Vegetation Europas, als eines zum Teil dreitausendjährigen Kulturbodens, bezüglich ihrer Veränderungen in historischer Zeit betrachten wollen, so ist eine auf die Einzelheiten eingehende Darstellung aus Mangel an den nötigen statistischen Unterlagen überhaupt unmöglich, aber gerade die Besprechung der europäischen Verhältnisse bietet Anlaß, eine Reihe von bedeutsamen Fragen zu berühren, die eben nur für alte Kulturstätten von Wichtigkeit sind.

Wie war die Vegetation Europas beschaffen, als dieser Erdteil anfang, vom Lichte der Geschichte getroffen zu werden? Wir müssen zur Beantwortung dieser Frage mehrere Untersuchungsmethoden vereinigen. Zunächst haben wir aus dem gegenwärtigen Florenkataloge, wie ihn Rymans *Conspectus florae europaeae* an die Hand gibt, alle Arten zu streichen, welche einstmals, und sei es noch so lange her, eingeführt worden sind. Ferner haben wir zu bedenken, daß eine Anzahl von Gewächsen, welche, wie z. B. der Roggen, Wein, wilde Delbaum, einige Ackerunkräuter, in einem Teil Europas einheimisch, späterhin durch Kultur eine weitere Verbreitung erlangten und nunmehr das Vegetationsbild wesentlich mehr beeinflussten, als früher. Einen weiteren Aufschluß gibt die Untersuchung, welche Pflanzen noch gegenwärtig in besonders zahlreichen Gattungen und Arten unseren Erdteil bewohnen, und welche vielleicht gar endemische (nur in dem betreffenden Gebiet entwickelte) Formen sind. Es ist anzunehmen, daß solche Gewächse auch früher schon in beträchtlicher Menge verbreitet gewesen sind. So werden die Wälder und Felsen Deutschlands sicher schon zu Cäsars Zeiten

mit zahlreichen *Hieracium*-, *Rubus*-, *Viola*-Arten, die Alpen mit *Saxifraga*, *Primula*, *Rhododendron* besiedelt gewesen sein, der Süden *Eistaceen*, *Labiata*en, *Stabiosen* zc. in reicher Fülle getragen haben.

Ein anderes Hilfsmittel der Untersuchung ist die historische Forschung. In den Epen Homers, in den Schriften antiker Naturforscher, in den Berichten von Feldherren über ihre Züge in fremden Ländern ist mancher schätzenswerte Beitrag enthalten. So erfahren wir z. B. aus der berühmten Stelle in Tacitus' „*Germania*“, daß Deutschland ein von dichten Wäldern und tiefen Sümpfen bedecktes Land gewesen; von anderen Autoren wird berichtet, Corsica sei so stark bewaldet gewesen, daß es die römischen Kolonisten lange Zeit abgesperrt habe. Auch Griechenland und Italien waren sicherlich reicher bewaldet als jetzt, wenn man auch von der Waldbedeckung dieser Länder sich keine übertriebene Vorstellung machen darf. — Manchmal geben Ortsnamen willkommenen Aufschluß über das frühere Aussehen der Gegend. So zeigen die mittel- und süddeutschen Namen auf — reut, — rode, die meßlenburgischen auf —hagen zweifellos an, daß der Ort an der Stelle eines ausgerodeten Waldes erbaut ist; die Endigung auf —grün beweist das frühere Vorhandensein von Wald- und Wiesengründen. In einigen Fällen sind Orte nach einer bestimmten Baumart genannt, und diese Thatsache wird um so interessanter, wenn der betreffende Baum sich dort gar nicht mehr findet. So ist es mit Eibenstock, Eibau, Eibenberg, Ibenberg, welche sämtlich das früher allgemeinere Auftreten des Eibenbaumes (*Taxus baccata*) bezeichnen. Nach Cäsar war derselbe in Mitteleuropa überaus häufig; leider wurde der langsam wachsende Baum in der Folgezeit mehr und mehr ausgerottet, weil sein festes Holz zu Drechslerarbeiten sehr gesucht war. Im Altertum wurde der Name „*Pityusa*“ mehreren Verticilliten beigelegt, welche jetzt keineswegs reich an Nadelbäumen sind. Die viel größere Verbreitung der Zirbelkiefer oder Arve (*Pinus cembra*) in den Tiroler Alpen geht aus Namen wie: Zermjoch, Zirmkogel, Zirmthal hervor. — Doch sind wir zum Glück nicht nur auf naturwissenschaftliche Erwägungen und antiquarische Zeugnisse angewiesen, um den früheren Zustand der europäischen Vegetation in großen Umrissen uns zu rekonstruieren. Hier und da sind noch lebende Zeugen aus früheren Zeiten vorhanden in Form geringer Bestände von Urwald, die sich an schwer zugänglichen, im Besitz begüterter Herrschaften befindlichen Gegenden erhalten haben. Göppert (*Leopoldina*, Vol. 34) beschreibt solche jungfräuliche Wälder aus dem Bayerischen Wald und dem Gesenke in der Grafschaft Glatz; die prächtigen Bilder, welche er seiner Abhandlung beigab, beweisen besser als die eingehendste Schilderung die urwüchsige Kraft jener alchymwürdigen Vegetation. Kerner schildert ähnliche Verhältnisse aus den Gebirgen der Donauländer. Auf den gegenwärtig waldblosen ostpreussischen Inseln finden sich noch Reste einer Krautvegetation, wie sie

im Schatten der Bäume zu gedeihen pflegt, ein Beweis dafür, daß auch hier Wald gestanden hat, vermutlich zu einer Zeit, wo die Inseln noch mit dem Kontinente zusammenhängen. Den ursprünglichen Vegetationscharakter bewahrt haben ferner die Hochmoore der Gebirge, die man zugleich als Knieholzwälder betrachten kann. Hier verbietet der schwammige, schwankende Boden oftmals jedes Eindringen. Auch die ca. 60 Quadratmeilen großen Emsmoore des nordwestlichen Deutschlands und Hollands, sowie die weiten, mit Heidekraut oder sumpfigem Wald bedeckten Strecken des nördlichen Deutschlands und mittleren Rußlands gehören hierher. Schließlich hat die Tundra des nördlichen und arktischen Europas sicherlich keine wesentlichen Aenderungen erfahren, und das Gleiche dürfte von den im Süden sie begrenzenden dürrigen Beständen gelten, die aus *Betula fruticosa* und *Betula nana*, *Picea obovata*, *Larix sibirica* sich zusammensetzen.

Ein Rückblick auf die bisherigen Ausführungen ergibt, daß man von dem ursprünglichen Vegetationscharakter Europas ein um so deutlicheres Bild sich entwerfen kann, je weiter man von Süden nach Norden vordringt, die Länder also zugleich in der Richtung und Reihenfolge durchwandert, in welcher sie in die Geschichte eintraten. Ferner ergibt sich die Möglichkeit, aus den noch vorhandenen Waldbreisten und unter Benutzung naturhistorischer und literarischer Zeugnisse sich ein Verzeichnis der ehemaligen Waldbäume zu entwerfen und sich zugleich ein Bild der Krautvegetation zu machen, welche mit jenen vergesellschaftet gewesen ist. So würden wir, wenn wir von Nord nach Süd vorschreiten, Wälder von Birken und Tichten südlich der Tundren, solche von Eichen, Buchen, Tannen und Kiefern, teils in reinen Beständen, teils mit Eiben, Apfel- und Birnbäumen, Ebereschen, Weißbuchen, Ahornen, Rappeln, Ulmen und Linden durchsetzt im mittleren Europa antreffen, um im südlichen außer den vorigen noch mancherlei sommer- und immergrüne Eichen, Ahorne, Kastanien, Nußbäume, Pinien und Hopfenbuchen (*Ostrya*) vorfinden. Freilich dürfen wir nicht meinen, daß zur Zeit, als noch keine menschliche Art in den Forsten erklang, derselbe Bestand auf demselben Gebiet sich unverändert durch lange Zeiträume erhalten habe. Abgesehen von den spontanen Wanderungen der Pflanzen und den gelegentlichen Verschleppungen durch Tiere schafft sich jeder Bestand schließlich selber den Untergang, indem er dem Boden fortwährend dieselben Nährstoffe entnimmt, ihn physikalisch hinsichtlich seiner Durchlässigkeit für Wasser und Luft ändert und damit auch eine Umwandlung der Bodensauna (Regenwürmer!) und Bodenflora (Pilzmycelien!) herbeiführt. Alle diese Faktoren wirken aufeinander und auf die Waldvegetation ein, die eine fördernd, die andere hemmend. So werden die Eichenwälder Süßlands, die noch zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges zahlreiche, kräftige Stämme aufwiesen, mehr und mehr von der Buche zurückgebrängt und diese wiederum bereitet den Boden für das Heidekraut

vor. Wo, wie es in Dänemark auch der Fall war, der Mensch aus praktischen Gründen die Eichenwälder lichtete, da vollzog sich natürlich jener „säkulare Waldwechsel“ rascher als sonst, er blieb im Princip aber derselbe. (P. C. Müller, Studien über natürliche Humusformen. Berlin 1887.)

So sind wir denn auf die Einwirkung des Menschen auf die Vegetation zu sprechen gekommen und wollen nun ausführlicher bei ihr verweilen. Zunächst: Hat der Mensch irgend welche Arten im Gebiete völlig ausgerottet? Es ist bekannt, daß durch rücksichtsloses Erlegen der Dronte, der Stellerschen Seeuh, des Alkes u. a. diese Tiere in historischer Zeit gänzlich vernichtet worden sind. Auf botanischem Gebiete können wir schwerlich einen analogen Fall ausfindig machen, da keine Pflanze unserer Breiten im wilden Zustande so hervorstechend brauchbare Eigenschaften besitzt und dabei auf einen so kleinen Verbreitungsbezirk beschränkt ist, daß ihre völlige Ausrottung möglich gewesen wäre. Im Gegenteil, durch menschliche Kultur sind Varietäten erhalten worden, welche sich selbst überlassen, untergehen mußten. De Candolle hat die geistvolle Vermutung ausgesprochen, daß manche unserer verbreiteten Kulturpflanzen (Mais, Weizen) deshalb nicht mehr wild angetroffen würden, weil sie von Varietäten abstammen, die wegen ihrer dünnhäutigen, mehrreihigen Samen den Nachstellungen körnerfressender Tiere zum Opfer fielen. Was nun die wildwachsenden Kräuter betrifft, so wäre es möglich, daß durch Urbarmachung des Bodens einige gänzlich vernichtet worden wären; da sie aber meist über ein größeres Gebiet verbreitet sind, so dürfte wohl nur eine lokale Verdrängung anzunehmen sein. Anders steht es mit den botanischen Seltenheiten; rücksichtslose Sammelnüt könnte, so meint man, die betreffende ohnehin nur spärlich vorhandene Art in einem größeren Landstrich völlig ausröten. Es soll nun nicht geleugnet werden, daß in einzelnen Fällen dies möglich ist; wäre z. B. der einzige Standort des *Hymenophyllum tunbridgense* in Mitteldeutschland mehrern genau bekannt, so wäre allerdings seine Vernichtung unabwendbar. Im ganzen und großen aber darf man die Wirkung rücksichtslosen Sammelns nicht überschätzen; Planchon berichtet, daß in der seit dem 16. Jahrhundert systematisch abgesehenen Gegend von Montpellier keine in den ältesten Florenkatalogen verzeichnete Art vernichtet worden sei.

Wir haben also Grund zur Annahme, daß die Flora Europas keinen ihrer Bürger durch menschlichen Einfluß verloren habe. Dagegen ist die räumliche Verteilung vieler Arten wesentlich geändert worden. Eine solche Verschiebung, bezw. Beschränkung der Arealen, kann auf doppelte Weise verursacht worden sein; einmal durch direkte Ausrottung der betreffenden Arten auf einem Teile ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes (z. B. Urmälder Europas), zum anderen aber durch Entziehung wichtiger Vegetationsbedingungen.

*Trapa natans*, diese morphologisch hochinteressante Wasserpflanze, wird mehr und mehr zurückgedrängt,

weil man bei dem wachsenden Werte des Bodens viele Teiche trocken gelegt hat. Da nun dies Gewächs ohnedies im Aussterben begriffen scheint, wie ihr Verschwinden in Schweden und der Schweiz bezeugt, so ist sie vielleicht in einigen Jahrhunderten überhaupt nicht mehr in Europa vorhanden. Wenn ferner eine ganze Anzahl unserer Orchideen in manchen Strichen des Gebietes recht selten geworden sind, so ist dies darin begründet, daß die Wald bewohnenden Arten dem Untergang verfallen durch das Streurechen, die Sumpfliebhaber durch Drainieren der Moorniesen, die Wiesenbewohner durch starke Düngung des Bodens, welche, indem sie das Gedeihen anderer Gewächse begünstigt, eine mehrmalige Heuernte ermöglicht. Vielleicht erklärt sich auch der Pflanzenreichtum höherer Gebirgswiesen zum Teil daher, daß sie nur einmal oder gar nicht gemäht werden. Es haben somit eine Menge Gewächse Zeit, durch Samen sich zu verbreiten, während sie in tieferen Lagen, durch die Heuernte gestört, auf ungeschlechtliche Vermehrung (Ausläufer etc.) angewiesen sind und deshalb mehr oder weniger schnell zu Grunde gehen. — Zu den Lebensbedingungen der Pflanzen gehören aber auch Licht, Wärme und atmosphärische Niederschläge, deren örtliche Verteilung das Klima einer Gegend ausmacht. Nun ist vielfach behauptet worden, daß die Menschen durch Niederlegen der Wälder das Klima geändert hätten, und weil dieses wiederum auf die Vegetation zurückwirkt, so ist es von Interesse zu untersuchen, ob ein solcher Kreisprozeß sich thatsächlich nachweisen läßt. Damit aber betreten wir ein schwieriges Gebiet, auf welchem die verschiedensten, manchmal einander entgegengesetzten Meinungen laut geworden sind. Zumal sind es die Mittelmeerländer, vor allem Griechenland, gemein, an welche die Erörterung angeknüpft hat; leider, denn kompliziertere Verhältnisse lassen sich kaum anderswo ausfindig machen. Bereits hinsichtlich der hier zunächst zu beantwortenden Frage herrscht Uneinigkeit: War das antike Griechenland wirklich viel dichter bewaldet als heute? Fraas (Klima und Pflanzenwelt in der Zeit) citirt Stellen alter Autoren, in welchen die waldigen Gebirge und die Forsten der Ebene rühmend erwähnt werden. Es ist nun ersichtlich, daß in einem verhältnismäßig kleinen und dabei teilweise stark bevölkerten Gebiete die durch Schifffahrt und Bergbau vergrößerten Holzbedürfnisse eine lange Erhaltung der Wälder nicht zuließen. Sie zogen sich mehr und mehr von der Ebene in die Gebirge zurück. Damit soll durchaus nicht gesagt sein, daß alle Teile von Hellas sich einer dichten Waldbedeckung erfreut hätten. Sehn meint sogar, daß der Peloponnes in manchen Gebirgsgegenden jetzt voller bewaldet sei, als vordem, und bereits Homer spricht vom „durstigen Argos“. Aber im ganzen dürfen wir wohl annehmen, daß ein ausgiebigeres Entwalden als Aufforsten stattgefunden habe, wie dies in einem Kulturlande, wo die Grundsätze einer rationalen Waldkultur noch unbekannt waren, nicht anders sein konnte. Wie vermag nun aber eine teilweise Entwaldung — von dem besonderen

Fälle der Mittelmeerländer vorläufig abgesehen — auf die Verteilung der Niederschläge und der Wärme einzuwirken? Indem die Moosbede des Waldbodens das Wasser aufsaugt und festhält, indem die Bäume ferner Wasserdampf aushauchen und durch diese Verdunstung abkühlend auf die Umgebung wirken, vermag ein Forst allerdings lokal die Feuchtigkeit der Luft zu erhöhen, den Taupunkt zu erniedrigen und damit auch, aber ebenfalls nur lokal, die Regenmenge zu steigern. Mit zunehmender Waldbentblösung verringern sich also die Niederschläge. Die Hauptmasse des als Regen niederfallenden Wassers entstammt indes dem Ocean, so daß die jährliche Regenmenge eines waldbedeckten und walddosen Gebietes nicht wesentlich verschieden ist, und dies um so weniger, je mehr an Stelle des Waldes eine andere Vegetationsbede getreten ist. Darf daher der Einfluß der Bewaldung auf die Menge der Niederschläge nicht überschätzt werden, so ist sie von höchster Bedeutung für die Schnelligkeit und Ausgiebigkeit, mit der sich das Wasser im Boden verteilt. Die gewaltigen Ueberschwemmungen, von welchen die am Fuße waldbentblöhter Gebirge liegenden Gegenden betroffen werden, beweisen, mit welcher Wucht und Fülle das Niederschlagswasser herabrinnt, große Mengen Alluvionen mit sich führend, ohne in den Boden einzubringen und der Vegetation zu gute zu kommen. Ferner aber vermögen die Wälder, in Folge ihrer abkühlenden Wirkung, die Regennengen gleichförmig zu verteilen, also häufig wiederholte, aber jedesmal nicht besonders heftige Niederschläge herbeizuführen. In Bezug auf den anderen, das Klima mitbedingenden Faktor, die Wärme, ergaben in Bayern angestellte, sorgfältige Untersuchungen, daß im Walde die tägliche Schwankung der Luftwärme geringer ist, als im Freien. Entwaldung verschärft die Extreme und erhöht gleichzeitig die mittlere Jahrestemperatur um  $\frac{1}{2}$  bis  $1^\circ$ , aber nur an der abgeholzten Stelle (Cupan). Sie steigert aber auch die Gegensätze der Tag- und Nachttemperaturen, indem ein kahler Boden sich rasch und beträchtlich erwärmt, aber nachts sich auch durch Strahlung tief abkühlt. Ergatte, über viele Jahrzehnte hindurch auf diesem Gebiete angestellte Untersuchungen liegen spärlich vor und fehlen aus dem Altertume begriffsicherweise gänzlich, doch scheint so viel festgestellt zu sein, daß Entwaldung größerer Strecken die Regenmenge etwas vermindert, ihre Verteilung beträchtlich verändert und die Temperaturunterschiede steigert — in welchem Maße dies aber der Fall ist, hängt von der geographischen Lage des Ortes ab. Nachen wir hiervon die Anwendung auf die Mittelmeerländer. Im 58. Ergänzungsheft zu Petermanns Mitteilungen bezeichnet Theobald Fischer die in Frage stehenden Gebiete als eine außerordentlich scharf abgegrenzte Klimaprovinz und die Pflanzengeographie kann ihrerseits dies Urteil nur bestätigen. Mit Ausnahme des nördlichen, in botanischer und klimatischer Beziehung zu Mitteleuropa gehörigen inneren Teiles der Balkanhalbinsel sind die Mittelmeerländer durch Regenmangel im Sommer und

kräftige, aber nicht lange anhaltende und durch heitere Tage getrennte Winterregen ausgezeichnet. In manchen Gegenden regnet es monatelang gar nicht, z. B. im südöstlichen Spanien, dem regenärmsten Lande Europas. Dazu kommt, daß größere Schneefälle selten sind und daher die Möglichkeit eines langsamen Eindringens des Schmelzwassers in den Boden ausgeschlossen ist. Diese an sich schon ungünstigen, durch die geographische Lage bedingten Verhältnisse sind nun durch rücksichtslose Entwaldung größerer Strecken noch verschärft worden; das Klima hat einen kontinentaleren Charakter gewonnen und dieser drückt sich nicht nur im Zurückweichen mancher Gewächse in günstigere Gebiete, sondern auch in der Umprägung der zurückbleibenden Formen aus. Bezüglich des ersten Punktes ist es experimentell festgestellt, daß Getreidepflanzen ein Ueberschuß an Wasser nichts schadet, daß sie dagegen bei zu langer Bewässerung nur sehr geringen Körnerertrag liefern. Damit steht eine Beobachtung von Fraas in Einklang, welcher auf kahlen Bergen Griechenlands Niedgräser fand, die, einst der Waldflora angehörig, nunmehr, ohne Früchte zu reifen, ein armseliges Dasein fristeten. Was den zweiten der oben erwähnten Punkte betrifft, so machte Kraus darauf aufmerksam, daß viele unserer deutschen Formen, wenn sie zugleich der Mediterraneanflora angehören, daselbst in einem dichten, oft filzigen Haarkleide auftreten, wie dies einem trockenen, in großen Gefäßen sich bewegenden Klima entspricht. Fraas erwähnt eine von Theophrast gegebene Beschreibung der *Thymelaea tartonraira*, eines mit unserem Kellerspals (*Daphne*) in die gleiche Familie gehörigen Gewächses, welche eine gewisse Ähnlichkeit dieser Pflanze mit dem Delbaum betont. Diesen Vergleich, meint Fraas, hätte Theophrast nicht gezogen, wenn die Pflanze damals schon so filzig gewesen wäre, wie jetzt. Obwohl nun solche Vergleiche mit der nötigen Vorsicht aufgenommen werden müssen, weil man den Anteil nicht kennt, den die Phantasie an ihnen hat, so möge die angezogene Stelle mangels anderer Beobachtungen hier Platz finden. — Die geschilderten klimatischen Verhältnisse sind nun weiterhin die Ursache, daß dort, wo die ursprüngliche Vegetation einmal vernichtet wurde, aber freiwillig eine Neueinwanderung derselben stattfand — dorniges, filziges Gestrüpp tritt an ihre Stelle — noch eine solche von Menschen ohne die größte Anstrengung bewirkt werden kann. Es bedarf eines eisernen Fleißes und des zielbewußten Zusammenwirkens vieler, um die spärlichen und unregelmäßig gebotenen Wasservorräte durch ein künstliches Bewässerungssystem in entsprechender Weise zu verteilen. Als Meister in diesem Fache haben sich die Mauren erwiesen, welche in der sehr dünnen Umgebung von Valencia die *Huerta*, den „Garten Spaniens“ schufen, der oafengleich die öde Landschaft unterbricht. Auch im übrigen Spanien, in Italien, Sicilien und Griechenland ist durch künstliche Bewässerung Großes geleistet worden. Damit ist zugleich die Behauptung widerlegt, ganz vereinzelte



Ausnahmen abgerechnet, daß eine Kultur, bezw. Aufzucht der entwaldeten und sich selbst überlassenen Stellen der Mittelmeerländer unmöglich sei. Freilich setzt sie eine arbeitsame Bevölkerung und geordnete sociale Zustände voraus, wie sie aber, in Folge der seit dem Zusammenbruch der antiken Kultur bis in die neuere Zeit sich hinziehenden politischen Wirren, die für Griechenland und Spanien mit völliger oder theilweiser Vernichtung der Kulturgebiete verbunden waren, nicht vorhanden gewesen sind.

Ein neuer Aufschwung in der Bebauung des Bodens ist ferner abhängig von der Einführung einer rationalen Forst- und Landwirthschaft.

Solange ein Niederbrennen des Waldes seitens der Hirten stattfindet, um den Herden einen üppigen Stoderausschlag zum Abweiden überliefern zu können, solange durch die in den Gebirgen gehegten Ziegenherden jede junge Pflanzung wieder vernichtet wird, solange ist eine erfolgreiche Neuschöpfung unmöglich.

## Ueber die Zeichnung der Tiere.

Don  
Professor Dr. G. H. Th. Eimer in Tübingen.

### VI.

Allgemeine Bemerkungen über die Anpassung von Farbe und Zeichnung bei den Tieren. Die Zeichnung der marder- und bärenartigen Raubtiere.

Am Schluß des letzten Aufsatzes habe ich gesagt, daß nur unter dem Schutze des Menschen stehende Tiere, also Haustierte, „Abänderungen (in Beziehung auf Farbe und Zeichnung) erwerben und vererben können, welche sie den Verhältnissen der Umgebung nicht anpassen, d. i. ihren Feinden und ihrer Beute nicht verbergen, welche sie vielmehr weithin sichtbar machen“. Um Einwendungen zu begegnen, welche dem gegenüber gemacht werden könnten, muß ich ergänzend hervorheben, was übrigens schon in einer früher im „Humboldt“ von mir veröffentlichten Abhandlung berührt wurde, daß, so groß allerdings die Anpassung der frei lebenden Tiere an die Umgebung im Gegensatz zu den Haustieren in den meisten Fällen ist, dieselbe doch sehr häufig vermisht wird, ja, daß zahlreiche Tiere sich durch glänzende, hervorstechende Farben in der freien Natur auszeichnen. Dann haben diese Tiere aber entweder scharfe Waffen, welche sie dem Gegner gefährlich machen, wie z. B. Wespen und Hornissen, oder sie enthalten, wie z. B. in auffallender Färbung über den Weg kriechende Raupen, Stoffe, welche sie ungenießbar machen, oder Drüsenhaare, welche an sich Ungenießbarkeit bewirken oder die, indem sie beim Ergreifen durch den Feind abbrechen, einen scharfen Saft absondern, oder endlich Drüsen, aus welchen sie stinkende, widerliche Säfte von sich geben können. Solche Tiere haben umgekehrt ihre glänzenden Farben oder sonst auffallende Erscheinung zum Schutze erworben, und sie rufen dem Feinde auf Weg und Steg durch dieselben zu: „Rühre mich nicht an!“ Und selbstverständlich können diejenigen, welche besonders mächtig im Angriff sind, und welche vermöge ihrer Kraft, Gewandtheit und durch ihre Waffen am wenigsten Feinde zu fürchten haben und am leichtesten im Stande sind, sich Beute zu erwerben, am ehesten solche List entbehren, und können sich am ehesten in prächtige Gewänder kleiden.

Wenn aber mit die schwächlichsten unter den Tieren, die Schmetterlinge, sich zumeist durch auffallende Farbenpracht der ausgebreiteten Flügel aus-

zeichnen, so liegt die Ursache der Möglichkeit dieses Aufwandes von Luxus teilweise eben in jenen Schutzmitteln (Ungenießbarkeit), zum anderen aber darin, daß die im Fluge ausgebreiteten Flügel als Schutz für den Körper dienen, indem die Vögel jene und nicht diesen bei der Verfolgung treffen. Im Sitzen sind die Schmetterlinge am meisten der Verfolgung ausgesetzt, dann aber zeigen sie häufig der Umgebung angepasste Farben, zuweilen in geradezu bewundernswertem Maße. Endlich ist für die Frage wichtig die sogenannte geschlechtliche Zuchtwahl: der Vorzug, welchen Schönheit, glänzende Farben und Zeichnungen den Geschlechtern bei der Wahl zur Fortpflanzung als Anreiz bieten; selbstverständlich hält dieser Vorzug, indem er der Vermehrung dient, dem der Kraft vielfach die Stange, sofern er sich nicht mit ihm verbindet. — Man sieht, es handelt sich in diesen Dingen um eine ebenso mannigfaltige wie bedeutame Frage, die für jeden einzelnen Fall eingehender, sorgfältiger Prüfung bedarf, und bei welcher oft derjenige am leichtesten zu widerlegen ist, welcher mit seinen Einwänden am sichersten zu sein glaubt.

Im folgenden werden wir unter den Raubthieren einzelne kennen lernen, die dank besonders widerlicher Drüsenabsonderung sich auffallende Farben — weiße und schwarze Streifung des Rückens — leisten können, ohne dadurch Schaden zu leiden.“ Ich gehe nach diesen zugleich den vorigen Aufsatz ergänzenden Bemerkungen nunmehr zur Fortsetzung der Behandlung meiner eigentlichen Aufgabe über.

Nachdem ich in den früher erschienenen Abhandlungen die Katzen und Hunde, die zibethkatzenähnlichen Raubtiere und die Hyänen in Beziehung auf die Zeichnung besprochen habe, komme ich nunmehr zu den zwei letzten Raubtierfamilien, zu den marder- und bärenartigen.

Ist uns das Kunststück gelungen, an einem Hunde die greifbaren Spuren der Zeichnung einer Katze, einer Hyäne und einer Zibethkatze nachzuweisen, so

mag uns dies vielleicht auch bei den Mardern gelingen, so wenig diese von Zeichnung noch aufweisen.

Von vornherein fällt die große Ähnlichkeit zwischen Mardern und Zibethfagen in der Gestalt auf, wie

tung Viverra, die längsgestreiften Arten der madagassischen Gattung Galidictis — nur selten haben auch Viverriden noch teilweise Längsstreifen. Weil diese Galidictis-Arten damit zugleich in der Zeichnung das



Fig. 1. Zibethfage. *Viverra genetia* L.

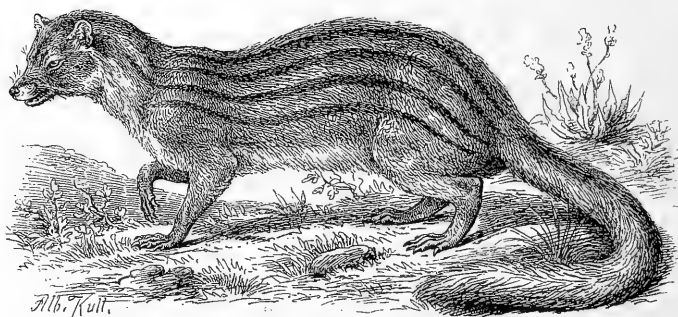


Fig. 2. *Galidictis vittata* Gray.



Fig. 3. *Galidictis striata* Geoff.

die beifolgend wiederholte Abbildung einer gewöhnlichen Zibethfage aus Spanien zeigt.

Wie früher erwähnt, bilden den Ausgangspunkt für die gefleckten und quergestreiften Arten der Gat-

Urbiß für sämtliche Raubfaugetiere abgeben, so wiederhole ich hier ihre Abbildung gleichfalls.

Auch den Palmroller (*Paradoxurus typus* Cur.) behandelte ich früher zugleich mit ihnen; er hat den-

selben Typus der Längsfreifung wie sie, wenn auch weniger deutlich\*).

Es schließen sich nun durch die Zeichnung und auch in der Körpergestalt den *Galidictis*-Arten die *Bandiltis*, die afrikanischen Stinktiere an. Die folgende Abbildung (Fig. 4) stellt einen solchen *Bandiltis* dar. Der Name *Bandiltis* ist selbstverständlich eben von der bandähnlichen Längsfreifung hergenommen. Man stellt diese Tiere heutzutage zu den marderartigen, und man hat sogar statt ihres jetzigen Namens *Rhadowale* auch den Namen *Mustela* für sie angewendet. Andererseits beweist der Umstand, daß man sie auch wohl *Viverra* nannte, ihre Beziehungen zu den Zibethtieren. Die Gestalt ist vollständig die von Mardern und Zibethtieren, ähnlich auch die Lebensweise.

*Rhadowale mustelina* Wagn., auch *Zorilla*, und von den holländischen Ansiedlern am Kap der

Stinkdrüse besagen will. Alle Berichte von amerikanischen Reisenden und Naturforschern stimmen darin überein, daß wir nicht im Stande sind, die Wirkung der Drüsenabsonderung dieser Tiere gehörig ausmalen zu können. Keine Rüdhe eines Scheidekünstlers, keine Senkgrube, kein Nasplatz, kurz, kein Gestank der Erde soll an Heftigkeit und Unleidlichkeit dem gleich kommen, welchen die äußerlich so zierlichen Stinktiere zu verbreiten und auf Wochen und Monate hin einem Gegenstand einzuprägen vermögen. Man bezeichnet den Gestank mit dem Ausdruck „Pestgeruch“; denn wirklich wird jemand, welcher das Unglück hatte, mit einem Stinktiere in nähere Berührung zu kommen, von jedermann gemieden, wie ein mit der Pest Befallener. Die Stinktiere sind trotz ihrer geringen Größe so gewaltige und mächtige Feinde des Menschen, daß sie denjenigen, welchen sie mit ihrem furchtbaren Saft besprühten, geradezu aus



Fig. 4. *Bandiltis*. *Rhadowale mustelina* Wagn.

guten Hoffnung Mauhund oder Stinkbüchsen genannt, ist, abgesehen vom Schwanz, etwa 0,33 m lang, also bedeutend kleiner als die Zibethkatzen und auch kleiner als Marder und Iltisse. Er ist ein Nachttier und lebt vorzüglich in Löchern, welche er sich unter Gebüsch und Bäumen gräbt, oder welche er sonst sich aufsucht. Ueber die Landeinge von Suez verbreitet er sich bis nach Kleinasien.

Wird er verfolgt, so springt er auf seinen Gegner einen fürchterlichen Gestank aus seinen Afterdrüsen aus, einen Gestank, der fast nicht wieder zu entfernen ist, und der sich schon der Hand mitteilt, welche ihn anfäßt. In Nordafrika nennt man ihn daher *Water des Gestanks*.

Damit sind zugleich die Eigenschaften der Stinktiere überhaupt gegeben, deren zahlreichste Vertreter, die Arten der Gattung *Mephitis*, sich in Amerika finden.

Brehm sagt von den Stinktieren: „Wenn man sieht, welches Entsetzen sie verbreiten können, sobald sie sich nur zeigen, begreift man erst, was eine echte

der Gesellschaft verbannen und ihm selbst eine Strafe auferlegen, die so leicht von keiner anderen übertroffen werden dürfte. Sie sind fähig, ein ganzes Haus unbewohnbar zu machen oder ein mit den kostbarsten Stoffen gefülltes Vorratsgewölbe zu entwerten.“

Sie können, wie auch die vorher besprochenen afrikanischen Stinktiere, den stinkartigen Inhalt ihrer in den Mastdarm mündenden Afterdrüsen mehrere Meter weit in staubartigem Regen aussprühen.

Sie leben nach Art der Marder von Vögeln, Säugetieren und Eiern, ferner von Lurchen, Würmern, Kerbtieren, nehmen aber auch pflanzliche Nahrung, und nähern sich darin, wie auch in Gestalt und Zeichnung, den Dachsen. Sie wohnen vorzüglich im Wald in Löchern, welche sie, wie die Dachse, wahrscheinlich mit den Vorderpfoten graben, oder in natürlichen Höhlen, zwischen Gestein, in Bäumen u. s. w.

Unter ihnen steht wohl der Urzeichnung, bezw. der Zeichnung von *Galidictis vittata* und *striata*, am nächsten der *Zorilla*, *Mephitis zorilla* Licht. vom Missouri und Neufalifornien. Die folgende Abbildung (Fig. 5) desselben ist einer Abhandlung

\*) Vergl. Humboldt 1886, S. 11.

von Lichtenstein über die Gattung *Mephitis*\*) entnommen. Man erkennt an ihr am vorderen Teil des Körpers außer den Mittelstreifen des Rückens noch deutlich drei bis vier schwarze Längsstreifen.

Nicht minder deutlich ist die Zeichnung des ebenfalls in Nordamerika lebenden *Mephitis mesomelas Licht.* auf jene der *Galidictis*-Arten zurückzuführen, und erinnert zugleich noch mehr als die des *Zorilla* an *Rhabdogale*; dieser gegenüber ist nur die schwarze Seitenbinde verloren gegangen, so daß ein breites weißes Band den oberen Teil der Seiten des Rückens einnimmt. Die schwarze Mittellinie des letzteren geht mehr oder weniger weit nach vorn. Auf dem Kopf bildet die weiße Zeichnung eine Kappe;

der Honigdachs, *Katelus capensis Cuv.*, *Meles mellivorus Thunb.*, dessen Zeichnung einfach dadurch aus derjenigen von *Mephitis* entstanden ist, daß der schwarze Mittelstreif des Rückens verloren ging. So ward auf der Oberseite des Rumpfes ein heller, einfarbiger Sattel, welcher sich — übrigens wie bei *Rhabdogale* und *Mephitis* — als Kappe auch über den Kopf erstreckt. Die weiße Stirnmittellinie ist beim Honigdachs verloren gegangen, ist aber beim gewöhnlichen Dachs, *Meles taxus Pall.* und beim amerikanischen Dachs (Fig. k der Tafel) bestehen geblieben: sie erstreckt sich über Stirn und Schnauze bis zur Nase nach abwärts und oben über den Scheitel, wo sie durch die helle Kappe des vorigen



Fig. 5. *Mephitis zorrilla Licht.*

die weiße Stirnmittellinie ist vorhanden wie bei den Dachsen.

Ähnlich sind auch andere amerikanische Stinktiere gezeichnet, so z. B. *Mephitis suffocans Licht.* in Südamerika.

Den Beweis für die Zusammengehörigkeit der Stinktiere mit mehrfach längsgestreiften Raubtierformen liefert weiter die Thatfache, daß z. B. bei den jungen Tieren von *Mephitis macrura Licht.* aus Mexiko sich bisweilen noch ein zweiter weißer Seitenstreif findet, und es ist anzunehmen, daß dies auch bei anderen Arten der Gattung in der Jugend der Fall sei.

Die gleichfalls zu den marberähnlichen Raubtieren gestellten Dachsse sind vor den Stinktieren ausgezeichnet durch plumpere Gestalt und durch kürzeren Schwanz, schließen sich aber durch die Zeichnung deutlich unmittelbar an sie an. Dies zeigt am besten

erkeht wird. Außerdem hat unser Dachs aber auch eine weiße Backenbinde, welche vom Mundwinkel an unter dem Ohre weg nach hinten läuft und sich in der unteren Grenze der hellen Färbung der Oberseite des Tieres verliert. Der ganze Rücken und der obere Teil der Seiten des Daches sind nämlich deutlich heller gefärbt als der untere Teil derselben, entsprechend augenförmlich dem noch helleren Mantel des Honigdaches. Die weiße Backenbinde aber ist offenbar nur die stärkere Ausbildung einer Zeichnung, welche sich auch bei manchen Zibethfägen deutlich findet, z. B. bei *Hemigalea Hardwickii Gray*, Fig. n auf nachfolgender Tafel, und welche, wie die übrigen Abbildungen derselben Tafel zeigen, auch beim Biefraß, beim Waschbären und bei verschiedenen marberartigen Raubtieren angedeutet ist.

Die Dachsse sind bekanntlich gegenüber Marbern und auch gegenüber Zibethfägen und Stinktieren träge und langsam. Sie leben in selbstgegrabenen Höhlen, sind Nachttiere und nähren sich teils von pflanzlicher, teils von tierischer Nahrung. Durch diese Ernährungsweise und durch ihr ganzes Wesen, sowie durch

\*) Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1836, Berlin 1838, gelesen den 1. Nov. 1832.

ihre körperlichen Eigenschaften erscheinen sie den Bären verwandt.

Meles (*Ratelus*) *mellivorus* oder *capensis*, der afrikanische Ratel oder Honigdachs, ohne Schwanz 45 cm lang, lebt in Mittel- und Süd-

den Dachsen ab, sondern sie hängen vielmehr ursprünglich mit den eigentlichen Mardern zusammen, und diese wieder mit den Zibethfäken. Die Dächse aber haben sich wahrscheinlich von den Stinktieren und Bären seitlich abgezweigt.



Fig. 6. Stinktier. *Mephitis mesomelas* Licht.

afrika, eine etwas größere Art, *Meles* oder *Ratelus indicus* Burt. in Ostindien. Wie die Bären, liebt der Honigdachs den Honig, ja er nährt sich hauptsächlich von ihm, indem er die Nester der Bienen plündert; dabei schützt ihn sein dickes Fell. Zugleich

Bei den Bären haben wir zumeist gar keine Zeichnung mehr, sie sind gewöhnlich einfarbig, aber es gibt einige Bären, welche noch etwas von Zeichnung zeigen, nämlich der Malaienbär (*Ursus malayanus* Raffl.) und der Tibetbär (*Ursus tibe-*



Fig. 7. Stinktier. *Mephitis mesomelas* Licht.

hat er, wie die Stinktiere, eine Waffe in seinen Stinkdrüsen. Indem er ferner einer der gefährlichsten Hühnerdiebe ist, vereinigt er in auffallender Weise Eigenschaften seiner verschiedenen Verwandten.

Bevor ich zu den eigentlichen Mardern übergehe, will ich die Bären behandeln.

Die Bären stammen offenbar nicht etwa von

*tanus* Cuv.), diese beiden tragen eine auffallende helle Binde an der Unterseite des Halses; bei dem in Tierbuden und Tiergärten nicht seltenen Malaienbären ist dieselbe weiß oder oraniengelb, beim Tibetbären weiß. Es ist diese Binde offenbar nichts anderes, als der Rest einer der Zwischenräume zwischen zwei schwarzen Halsbinden der Zibethfäken, Fäken u. f. w.,

und zwar der Lage nach wahrscheinlich der zweite, wenn man die auf S. 14, Humboldt 1886, gegebene Abbildung von *Viverra zibetha* der Vergleichung zu Grunde legt, und ebenso der zweite bei der Mähnen-

vorkommt, so bei unserem gemeinen braunen Bären (*Ursus arctos* L.).

Ferner hat noch ein anderer Bär eine Zeichnung, nämlich der in den Anden lebende südamerika-



Fig. 8. Honigbadg. *Ratelus capensis* Cuv.

zibethfäze (*Viverra jubata* m., *V. civetta* Cuv.) Fig. a der beifolgenden Tafel; dieselbe weiße Halsbinde ist ebenda in den Abbildungen vom Fiesel- und vom Fiesel- und e, zu erkennen.

nische (*Ursus ornatus* Cuv.). Es besteht diese Zeichnung in zwei quer über die Stirne verlaufenden, über der Nase sich vereinigenden braungelben Halbringen, offenbar entsprechend der hellen Zeichnung,



Fig. 9. Dachsch. *Mosch. taxus* Pall.

Daß dieses helle Halsband ein Ueberrest der Zeichnung früherer Ahnen ist, wird wiederum noch besonders dadurch bewiesen, daß es auch bei manchen anderen Bären, die im erwachsenen Zustande der Zeichnung ermangeln, vorübergehend in der Jugend

welche auf folgender Tafel deutlich auch beim Fiesel- und beim Waschbären, beim Musang und beim Bandilts zu sehen ist, und welche in ihren seitlichen Anfängen auch beim Iltis (Fig. 11 der Tafel) sich findet. Ihre ersten Spuren aber sind zu suchen in hellen



Alb. Fischl. gez. m. Fdr.

a. Wähnensibethfah. *Viverra jubata* m. (*V. civetta* Cuv.) Männchen von Lagos. — b. Junge Hyäne, *Hyaena striata* Zimm. — c. Fieflraß. *Gulo borealis* Nils. — d. Mufang. *Paradoxurus musanga* Gray. — e. Fieflraß. — f. Waldschä. *Procyon lotor* Desm. — g. Panda. *Ailurus fulgens* Cuv. — h. Fiefl. *Mustela putorius* L. — i. Bandbittis. *Rhombogale mustelina* Wagn. — k. Amerikanischer Dachs. *Meles labradorius* Sab. — l. und m. Ge. meiner Dachs. *Meles taxus* Pall. — n. Spinnafah. *Hemigalea Hardwickii* Gray.



Flecken über den Augen, welche auf derselben Tafel beim amerikanischen Dachs (Fig. k) und beim Panda (Fig. g) zu erkennen sind. Es ist sehr bemerkenswert, daß diese hellen Flecke offenbar als eine neu auftretende Zeichnung auch bei manchen unserer Haushunde sich finden, so bei braunen und besonders bei schwarzen Dachshunden und bei gewissen braunen Hühnerhunden u. a. Bei den Hunden sind die Flecke gewöhnlich schön hellbraun, und es zeigen dann dieselbe Farbe zumeist auch die Pfoten, ganz ebenso wie die Pfoten bei allen den Hunden weiß sind, welche eine weiße Schwanzspitze haben. Als auffallend mag noch bemerkt werden, daß der südamerikanische Bär auch durch eine weiße Schnauze ausgezeichnet ist, welche übrigens verschiedenen Bären zukommt, und daß eine helle Schnauze ebenso bei den

beim Musang (Fig. d) und beim Banditis (Fig. i). Der Ausgangspunkt der ganzen Zeichnung ist schon bei den Zibethtieren (Fig. a und n) zu erkennen, wo auch der Uebergang des Stirnstreifens in einen hellen Backenstreifen angedeutet ist. Es entspricht offenbar dieser helle Backenstreifen demjenigen des Daches (Fig. m; vergl. auch Fig. l) und den anderen Backenstreifen in Fig. k.

Zu den Bären werden von den genannten gewöhnlich auch Fielfracz, Waschbär und Panda gestellt. Die Stellung des Fielfracz ist nicht ganz klar; wie die beifolgende Abbildung erweist, wiederholt er am Halse vollkommen die Zeichnung der Zibethfägen und der Hyänen, während die Stirnzeichnung nach dem Mitgetheilten marder-, bezw. bärenähnlich ist. Es scheint mir, daß er als ein zwischen

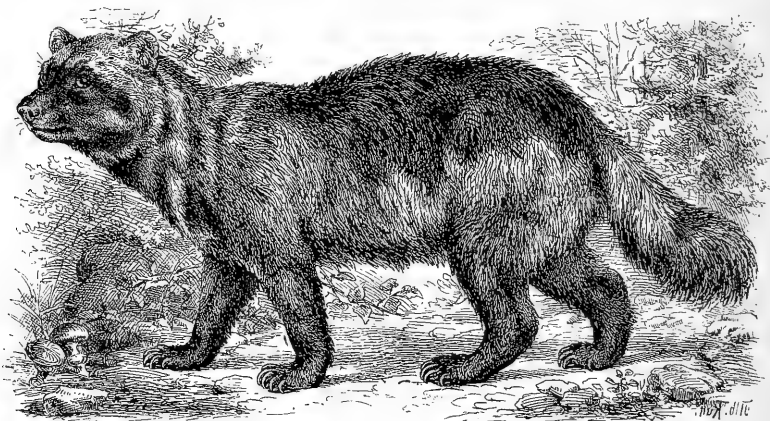


Fig. 10. Fielfracz. *Taxidea taxus* Nitz. Männchen von Labrador.

erwähnten mit hellen Ueberaugenflecken versehenen Hunden sich findet.

Es geben diese Fälle, in welchen in Verbindung mit einer neuen Körpereigenschaft zugleich eine oder mehrere andere auftreten, nebenbei bemerkt, Beispiele für das Gesetz der sogenannten Bezüglichkeit (Korrelation) ab, welche offenbar auf physiologischen Ursachen beruht.

Damit habe ich nun auch die Beziehungen der Zeichnung zwischen Bären und Marderartigen berührt. Sie liegen eben in diesen hellen Flecken, bezw. Binden über den Augen, wie sie beim Iltis als Vertreter der eigentlichen Marder noch vorhanden sind, und in der hellen Schnauze, welche auch hier nicht fehlt. Beim Iltis haben wir, wie die Abbildung zeigt, übrigens zweierlei helle Zeichnungen über den Augen, bezw. auf der Stirn: einmal zwei kleine helle Flecke und dann je einen Halbiring, welcher seitlich in die Wange übergeht. Allein es handelt sich hier offenbar nur um eine in zweiter Linie erfolgte Trennung einer ursprünglich einfachen Zeichnung; diese Trennung ist auch beim Panda (Fig. g) geschehen, die Verbindung besteht aber noch deutlich

Martern und Bären abgezwiegt. Glied aufzufassen sei. — Auch die beifolgende Abbildung des Waschbären weist am Halse die Querbinden der Zibethfägen auf. Höchst bemerkenswert ist aber, daß bei diesem Tiere auch am Kumpf einzelne der Querbinden quergestreifter Zibethfägen, bezw. der Ragen und der Hyänen, und zwar ebendieselben sich wieder finden, welche auch bei den hundeartigen vorkommen, und daß endlich auch sein langer Schwanz, wie bei Zibethtieren, Ragen und zuweilen beim Fuchs, schwarz geringelt, während dagegen die Stirnzeichnung wiederum marder-, bezw. bärenartig ist. Auch dem Gebiß nach nähert sich der Waschbär mehr den Zibethfägen als den Bären, und es scheint mir daher, daß er, obwohl Sohlengänger, eher zu jenen als zu diesen zu stellen sei.

Der Waschbär bewohnt Nordamerika und lebt theils von pflanzlicher Nahrung — vorzüglich liebt er, wie der Dachs, Früchte: Äpfel, Weintrauben zc. — theils von tierischer, und stellt, wie Zibethfägen und Marder, besonders eifrig Vogeleiern nach.

Auch für die Südamerika bewohnenden Rüssel-



bären (*Nasua*) möchte ich dieselbe Stellung im System beanspruchen wie für die Waschbären, mit welchen sie dem Gebiß, dem langen Schwanz und auch der Zeichnung nach jedenfalls insofern zusammengehören, als z. B. der Schwanz des gemeinen Rüsselbären (*Nasua socialis*) ganz ebenso schwarz ge-

schon berührt worden ist, die Gesichtszeichnung der bären- und marberartigen, auch, wie ich hinzufüge, die hellgefärbten Ohrränder der Marder und Biesel, welche übrigens, wenngleich nicht so auffallend, zahlreichen anderen Raubtieren zuzommen, insbesondere auch den Zibethfäken.



Fig. 11 Waschbär. *Procyon lotor* Desm.

ringelt ist, wie bei jenem. Wahrscheinlich gilt dasselbe, wie für sie, für die Stellung noch anderer Gattungen: für den Widelbär (*Cercoleptes*) aus Amerika, den Binturong (*Arotitis*) aus Indien und den Panda (*Ailurus*) vom Himalaya.

Ich widme nur dem letzteren hier noch einige Worte: Der Panda (*Ailurus fulgens*) hat, wie

Genauer werde ich über die Stellung dieser Tiere erst im nächsten Aufsatze handeln können, in welchem ich an der Hand der Vergleichung der durch die Zeichnung gewonnenen Ergebnisse mit den übrigen Eigenschaften, insbesondere mit dem Gebiß der Raubtiere, und unter Zuhilfenahme der paläontologischen Befunde den Stammbaum derselben festzustellen suchen will.

## Die abnormen Dämmerungserscheinungen.

Don

Professor Dr. Reis in Mainz.

Die abnormen Dämmerungserscheinungen, welche vor einigen Jahren so großes Aufsehen erregten, werden auch jetzt noch beobachtet, ja es hat sich herausgestellt, daß ihre drei Haupttheile, die ringförmige Anordnung der Dämmerungsfarben, das erste Purpurlicht und der Bischof'sche Ring, sogar die ringförmige Gegenämmerung und das zweite Purpurlicht Bestandteile der normalen Dämmerung sind. Die abnormen Phänomene von 1883/84 haben uns also erst den Aufschluß gebracht, daß die Dämmerung eine regelmäßig verlaufende Naturerscheinung mit bestimmten und meßbaren Bestandteilen ist, und die Erklärung derselben möglich gemacht. Allerdings treten bei gewöhnlichen Dämmerungen die letzten zwei Erscheinungen, wie auch der Bischof'sche Ring so schwach auf, daß sie nicht sofort in die Augen springen. Während in der kritischen Zeit die östliche Gegenämmerung einen hohen und breiten purpurfarbigen Bogen um den Erdschatten bildete,

von dem feurige Strahlen sich mit dem Purpurlicht des Westhimmels vereinigten, welche die Nacht mit einem glühenden Jägermantel erhellen, fällt dem Ungeübten dort jetzt nichts auf. „Wenn man aber,“ sagt Busch im Osterprogramm 1887 des Gymnasiums Arnberg, „durch häufige Beobachtungen das Auge an das Wahrnehmen der zartesten Farbenübergänge am Abend- oder Morgenhimmel gewöhnt hat, so gelingt es in der Regel auch jetzt noch, am Osthimmel eine kreisförmige Anordnung der Farben zu entdecken, während ein gutes aber ungeübtes Auge keine Spur davon wahrnimmt.“ Wie diese kreisförmige Farbenordnung der Gegenämmerung den älteren Forschern entgangen war, so auch der Bischof'sche Ring, der dagegen in der kritischen Zeit so auffällig hervortrat, daß er in Europa sogar zuerst von einer Dame, Frä. Annie Ley, beobachtet und beschrieben wurde; erschien er ja damals wie eine Scheibe von weißglühendem Metall um die Sonne mit

einem kupferroten ins Violette verlaufenden Saume von  $20^\circ$  Radius. Jetzt wird er nur von geübten Beobachtern als zarter gelbrötlicher Hof, manchmal auch zufällig von anderen gesehen, da das allgemeine Interesse das Auge geschärft hat. Das erste und das zweite Purpurlicht wurden schon lange vorher von Bezold unterschieden und beschrieben. Während jedoch das zweite rosige Licht 1883/84 den Himmel lange nach Sonnenuntergang fast eine Stunde lang in unheimliche Glut hüllte, ist es nach Kiefling bei der gewöhnlichen Dämmerung von so geringer Intensität, daß nur das Auge eines geübten Beobachters es zu erkennen vermag; in Årnsberg wurde es von Busch an den 60 Tagen von 1886, wo das erste Purpurlicht erschien, nicht einmal gesehen, dagegen 1887 wieder. Und dieses erste Purpurlicht, das in der kritischen Zeit das Staunen der ganzen Welt erregte, verhält sich in seiner jetzigen Ausdehnung und Färbung zu damals nach Ricco in Italien wie 2 zu 10 und bei uns nach Busch kaum wie 1 zu 4. Die ringförmigen Dämmerungsfarben an der Stelle des Sonnenunterganges, die damals aus prachtvoll glänzenden Bogen von Orange, Gelb und Grün übereinander bestanden, fangen jetzt mit einem matten Dunkelbraun an, das durch sahes Gelb in kaltes, bleiches Grün übergeht.

So sind alle Elemente der abnormen Dämmerungen auch Bestandteile der normalen; nur scheint dafür unsere nördliche Staubreiche Luft nötig zu sein; denn in Italien ist der Bischof'sche Ring seit Mitte 1886 verschwunden. Darauf deutet auch die Verschiedenheit der Erscheinung des Ringes; während er bei uns gegen Sonnenuntergang zu sich elliptisch erweiterte, die Sonne in mehr und mehr excentrische Stellung nahm, schließlich beim Untergang von der Sonne durchbrochen zu werden schien und dann verschwand, erschien er in Italien nur bei nebelreichster Luft in gleicher Art, sonst aber ging er mit der Sonne unter und hinterließ eine braune Bogenbrücke, der die Italiener viel Aufmerksamkeit schenkten.

Nur von den „silbernen Wolken“ steht es nicht fest, ob sie auch zur normalen Dämmerung gehören, da sie erst 1885 (am 23. Juli von Jesso in Steglitz) in Norddeutschland fast gleichzeitig von vielen gesehen wurden. Sie haben den fast verlassen Gedanken wieder erweckt, daß an den abnormen Phänomenen nicht bloß der Krakatau'staub, sondern auch der kosmische Staub mitwirke. Wir wollen daher diese neuen Ergebnisse nebst einigen analogen an anderen Hauptelementen der Dämmerung näher ins Auge fassen. Für die Erklärung der Erscheinungen, auf die hier nicht eingegangen ist, wäre die Herkunft des Staubes eigentlich ohne Belang, jedoch erscheint dieselbe an sich als interessant und hat auch unter den Gelehrten weitläufige Diskussionen veranlaßt.

Das Purpur- oder rosige Licht. Schon in der ersten Zeit der abnormen Dämmerung hat Jesso aus den verschiedenen Höhen der Erdschattengrenze zu verschiedenen Tageszeiten die Höhe der homogenen Staubenbelicht berechnet, welche das erste Purpurlicht entwickelt, und gleich 17 Kilometer gefunden; diese Höhe kann der feine Staub des unerhört gewaltigen Krakatau-Ausbruchs wohl erreicht haben. Die Feinheit dieses Staubes ist allerdings bedeutend; aus den Formeln über die Beugung des Lichtes und dem kleinen Durchmesser von 6 bis  $8^\circ$  der Ringe

um Sonne und Mond ergibt sich für die Dicke der Theilchen, aus denen die Ringe erzeugende Dunstwolke besteht, schon der sehr kleine Betrag von 0,01 mm, für die Staubeilchen des dreimal weiteren Bischof'schen Ringes die noch viel kleinere Dicke von 0,003 bis 0,001 mm. Bei solcher Feinheit ist auch das lange Verweilen in so großer Höhe nicht unerklärlich. Der Staubenbelicht, die den Ring erzeugt, wird auch das Purpurlicht zugeschrieben, welches damit als erklärt gelten kann. Auch für die von Busch beobachteten Purpurlichter von 1886/87 ergibt sich nach dessen Rechnung die Höhe von 10 bis 17 km. Schwieriger wird dagegen die Sache bei folgenden neuen Befundmachungen, welche durch den Namen Nordenfjörds verbürgt sind; nach ihm hat Carlos Stolp in San Fernando (Chile  $35^\circ$  f. Br.) im November 1883 nachts um 11 Uhr und Jafsen in Tromsø am 30. November 1883 das Purpurlicht morgens um 3 Uhr gesehen, woraus die Höhe der Staubenwolke sich auf zweihundertfünfzig Kilometer berechnet. Auch hat ihm ersterer aus dem dortigen 4000 m hohen Schnee 2 g gesammelten Staubes übersandt, der nach der Analyse so eisen- und nickelhaltig, so reich an Phosphorsäure und Magnesia ist, daß er weder mit dem Krakatau'staub, noch mit anderen irdischen Staube stimmt, sondern kosmischen Ursprungs sein muß. Jedoch, um der Wahrheit die Ehre zu geben, folgert Nordenfjörds daraus nicht, daß das Purpurlicht von kosmischem Staube herührt.

Der Bischof'sche Ring, den die Italiener Krone nennen, bietet dort auch eine andere Erscheinung dar als bei uns, wo sich an ihm mancherlei Seltensheiten entwickelt haben. Zunächst war er gleich anfangs viel größer als die Ringe um Sonne und Mond, mit denen er doch in der Erscheinung, Farbenfolge und Entstehungsweise übereinstimmt; während der mittlere Halbmesser der Ringe  $7^\circ$  beträgt, hatte die Stelle stärkster Intensität des Bischof'schen Ringes  $14^\circ$  Radius und besaß diese Größe jahrelang bei. Dies rührt von der viel weiter gehenden Kleinheit seiner Theilchen her, die nur 0,001 bis 0,003 mm Dicke haben sollen; damit hängt seine größere Entfernung von der Erdoberfläche zusammen, die öfter Bedeckung durch die höchsten Cirruswolken (mehr als 10000 m) veranlaßte. Weiter hat er sich bei uns jeden Tag elliptisch erweitert, wenn die Sonne sich dem Untergang zuneigte; nach Niggenbach und Busch rührt dies davon her, daß er bei Tage ein Produkt des gemischten weißen Tageslichtes, gegen Abend aber des durch die reichlichen Dünste daraus entstandenen roten, mehr einfarbigen Lichtes war, und daß nach der Theorie der Beugung einfarbige Ringe weiter sind als gemischtfarbige. Diese Erweiterung hat er nicht bloß täglich, sondern im Laufe der Jahre ebenfalls erfahren. Während anfänglich sein innerer Radius  $10^\circ$  und der äußere  $22^\circ$  betrug, ging im Lauf mehrerer Jahre der erste auf  $6^\circ$  zurück und der letzte auf  $26^\circ$  hinauf, so daß der farbige Teil  $8^\circ$  breiter geworden ist, offenbar eine Wirkung des allmählichen Sinkens seiner größeren Theilchen; jetzt scheint er nur noch die allerfeinsten Theilchen zu enthalten, da er sich bis 1887 auf  $30^\circ$  erweiterte.

Damit hängt die Veränderung der Polarisation des Himmellichtes zusammen. Bekanntlich ist das Licht der Luft polarisirt, seine Schwingungen sind in der Erbnähe

horizontal, in der Höhe bei der Sonne vertikal, so daß man von einer Drehung der Polarisationsebene sprechen könnte. Zwischen den zweierlei Schwingungen gibt es Stellen ohne Polarisation, neutrale Punkte, den von Babinet entdeckten, 7° über der Sonne, und den von Brewster, 7° unter der Sonne; bei tiefem Sonnenstande schwindet der letzte und dafür ist dann Arago's neutraler Punkt vorhanden, 12 bis 25° über dem Gegenpunkte der Sonne. Seit dem Eintritt der abnormen Dämmerung haben sich die Abstände der 2 ersten Punkte verdoppelt und sind dem Radius der intensivsten Stelle des Bishop'schen Ringes gleich geworden, der Babinet'sche Punkt entfernt sich immer mehr von der sinkenden Sonne, bis auf 25°, während der Arago'sche Punkt, der 25° vom antisolaren Punkt entfernt war, sich demselben bis auf 20° nähert, so daß die Summe der Abstände schließlich längere Zeit 45° betrug. Sollte man aus dieser starken Aenderung der Polarisation des Lichtes nicht auf eine materielle Aenderung der höheren Luftschichten schließen, wie sie bloßer Staub nicht bewirken kann?

Die silbernen Wolken. Da diese seltsamen Gebilde in Norddeutschland von vielen fast gleichzeitig beobachtet wurden, so steht es wohl fest, daß sie vorher unsichtbar waren, daß sie im Mai und Juni 1885 erst entstanden sind. Auch in den folgenden zwei Jahren waren sie nur von Ende Mai bis Anfangs August sichtbar, und im Jahre 1887 hatte nach Jesse das ganze Phänomen beträchtlich an Ausdehnung und Lichtstärke abgenommen. Einige Zeit, etwa 20 Minuten nach Sonnenuntergang erschienen sie am ganzen Horizont bis zu etwa 50° Höhe, ja manchmal bis zum Zenith, im Aussehen von Cirruswolken, unterschieden sich aber von letzteren bald dadurch, daß diese vor ihnen blieben, einzelne Teile der silbernen Wolken verdeckten, und viel dunkler wurden, während die silbernen Wolken ihre Helligkeit bei Zunahme der Nacht Dunkelheit zu einer Art von Selbstleuchten steigerten, das um 11 Uhr seine größte Stärke entwickelte, so daß in einzelnen Fällen die von ihnen beschienenen Häuser so hell aussaßen, wie im Tageslichte, daß man die feinen Minutenstriche einer Taschenuhr sehen konnte, ja sogar den kleinen Druck einer Zeitung zu lesen vermochte. Sie blieben nicht unveränderlich in Gestalt und Stellung, sondern veränderten sich fortwährend und zogen in lebhafter Bewegung meist nach Nordwest, Nord und Ost,

niemals nach Süden. Bald entdeckte Dr. Battermann, daß sie auch in der zweiten Hälfte der Nacht noch lebhaft leuchteten und erst bei herannahendem Tageslicht verblaßten und verschwanden. Robert von Helmholtz beobachtete sie in der Nacht vom 27. auf 28. Juni 1887 bis zum anbrechenden Morgen; sie hatten in dieser Nacht eine genaue Lage nach Norden, am günstigsten für möglichst lange Beleuchtung durch die Sonne, welcher auch dieser Forscher wie Jesse allein die Fähigkeit zuschreibt, Gegenstände die ganze Nacht in der Farbe des Tageslichts zu erleuchten. Ganz entsprechend erreichte auch die beschienene Fläche um Mitternacht ein Minimum und erhob sich zu dieser Zeit bis 5° über den Horizont, woraus Helmholtz für diese Gebilde eine Höhe von 75 Kilometer berechnete (vgl. Humboldt VI, S. 433). Jesse hatte schon anfangs 1885 die Höhe unter der Voraussetzung berechnet, daß das Leuchten von der Sonne herrühre und aufhöre, sobald der Erdschatten über die Materie hingehe, hatte die Winkelhöhe der Grenzlinie zwischen Licht und Schatten zu verschiedener Zeit gemessen und daraus eine Höhe von höchstens 54 km gefunden. Bei der letzten Erscheinung am 6. Juli 1887 stellte Jesse Photographien derselben in Potsdam und Künstner und Stölze solche in Berlin her, und durch Vergleichung derselben berechnete Jesse eine Höhe von 75 km, während Cerasch und Belopol'sky an den Enden einer Basis von 30 Werst Länge Photographien und Messungen vornahmen und daraus eine Höhe gleich 62 Werst oder 66 km bestimmten. Die große Höhe der silbernen Wolken ist also nicht zu bezweifeln. Aus welchem Stoffe mögen diese seltsamen Gebilde wohl bestehen? Nach Helmholtz ist ihr Licht nicht polarisiert, kann also nicht einfach reflektiertes Sonnenlicht sein; sie müßten ja auch sonst rot erscheinen, weil das zu ihnen gelangende Sonnenlicht durch lange tiefliegende Luftschichten gegangen ist; und doch soll ihr Licht von der Sonne herühren, mit dem Sonnenchein verschwinden; es muß also ein der Fluoreszenz ähnliches, vom Sonnenlicht erregtes und mit diesem verlöschenbes Selbstleuchten sein. Ein Selbstleuchten, das wie die Fluoreszenz von den kurzen Wellen des Sonnenlichts herührt und bei dem die langen Wellen desselben ungeschwächt durch den Stoff hindurchschreiten; denn das Spektroskop zeigt keine roten Linien und durch ein rotes Glas gesehen verschwinden die Wolken vollständig, bleiben aber durch blaue und violette Gläser vollkommen sichtbar.

## Die absolute Lichteinheit und v. Sefner-Altenek's Amylacetatlampe.

Von

Professor Dr. Reis in Mainz.

Uppenborn beginnt in einem der letzten Hefte seines „Centralblattes für Elektrotechnik“ einen Bericht über die Lichteinheit mit folgenden Worten: „Die Frage der Lichteinheit oder Normallichtquelle ist durch den Drang nach „Absolutismus“, welcher den elektrotechnischen Kongreß vom Jahre 1881 besetzte, bedauerlicherweise allzu sehr in das Gebiet des Unzulänglichen und Unbegreiflichen gedrängt worden, und alle Versuche von Biolle, Siemens und neuerdings von Mr. Dibbin, das Unzulängliche zum Ereignis

und das Unbegreifliche zur That umzugestalten, scheinen wegen der „Eigenschaften der Dinge“ doch nur wenig Erfolg zu haben.“

Dieser Erzug bezieht sich auf die Biolle'sche Lichteinheit, welche bekanntlich von dem Elektrikerkongreß schon 1881 ins Auge gefaßt, aber erst 1884 als absolute Lichteinheit angenommen wurde. Sie ist das Licht, welches ein Quadratcentimeter der Oberfläche von geschmolzenem Platin bei seiner Erstarrung ausstrahlt;

Violle hatte nämlich inzwischen festgestellt, daß während der Erstarrung die Strahlung dieselbe bleibt und daß die absolute Lichteinheit gleich 2,08 Carcelbrenner ist. Um also die absolute Lichteinheit herzustellen, müßte jedesmal Platin geschmolzen und die Erstarrung scharf beobachtet werden. Gegenüber dieser praktischen Unmöglichkeit begreift sich die Annahme des Violleschen Vorschlags nur durch die Notwendigkeit, in der Wirrnis von Lichteinheiten überhaupt eine sichere Grundlage der Lichtmessung herzustellen; denn eine absolute Lichteinheit, welche jederzeit und überall herstellbar ist und die Gewähr unbefränkter Beständigkeit bietet, gab es damals nicht. Ganz zu geschweigen von der alten deutschen Normkerze, von der fünf auf ein Pfund gingen, mochte die materielle Verschiedenheit auch Unterschiede von 20 bis 50 % verursachen, sind auch die neueren besseren Kerzen, wie die englische Walrakerze, die deutsche Vereinsparaffinkerze, die Münchener und die französische Stearinkerze nicht bloß unter sich um 2 bis 15 % verschieben, sondern auch die verschiedenen Exemplare einer und derselben Kerze sind nach den Angaben der gewiegtesten Lichttechniker um 3 % verschieden, wenn sie auch mit peinlichster Sorgfalt genau nach den raffiniertesten Vorschriften angefertigt werden; ja selbst der viel gepriesene Carcelbrenner soll während einer und derselben Untersuchung um ebenso viel in seiner Leuchtkraft schwanken. Da war es doch gewiß an der Zeit, die Lichteinheit an sich erst zu schaffen. Dafür ist aber die Viollesche Lichteinheit unzweifelhaft sehr geeignet; wenn man nämlich geschmolzenes Platin von etwa 2000 ° sich abkühlen läßt, so nimmt allerdings die Lichtstrahlung anfangs stark ab, die Intensitätskurve der Helligkeit fällt zunächst steil mit der Temperatur herunter, verflacht sich allmählich, wenn sich die Temperatur des Metalls dem Erstarrungspunkt 1775 ° nähert, wird dann von diesem Punkte an horizontal und verläuft so lange horizontal, bis die ganze Masse erstarrt ist, monach Temperatur und Intensität wieder stark abnehmen. Wird also die Periode der konstanten Temperatur und Lichtstrahlung benutzt, so bietet das erstarrende Platin ohne Zweifel die gesuchte Lichteinheit dar.

Sie hat den alten Lichteinheiten gegenüber nicht bloß den Vorzug absoluter Beständigkeit, sondern paßt auch mehr zu den großen Intensitäten der elektrischen Beleuchtung, zu der Lichtstärke des Mondes und der Sonne, wo man mit Hunderten und Tausenden von Normkerzen nicht reichte; ist sie doch gleich 16,1 französischen Stearinkerzen, gleich 16,4 deutschen Paraffinkerzen, gleich 18,5 englischen Walrakerzen; es werden also die elektrischen Glühlichter einfach durch 2 bis 5 absolute Lichteinheiten gemessen, die Bogenlichter durch 5 bis 10, und hat das stärkste je erzeugte Bogenlicht nicht 30 000 Normkerzen, sondern 2000 absolute Lichteinheiten. Aber die vortreffliche Einfachheit des Gebrauchs bei den Kerzen geht ihr gänzlich ab, zur praktischen Lichtmessung ist sie völlig unbrauchbar. Man bedenke nur \*): selbst bei der einfachsten von Violle hergestellten Einrichtung ist ein Ofen aus feuerfestem Thon nötig, der in der einen Wand das von fließendem Wasser kühlte gefaltene Diaphragma trägt, dann eine Gasleitung für Heizgas und eine andere für Sauerstoff, die

von einem dieses Gas fassenden Gasometer kommt. Dabei müssen, wenn die Zeit der konstanten Lichtintensität für mehrere Messungen ausreichen soll, wenigstens 3 kg Platin geschmolzen werden, worin das Haupthindernis für die praktische Brauchbarkeit liegt. Endlich ist der Schmelzpunkt des Platins nur bei chemischer Reinheit der genannten und steigt samt der Lichtintensität bei der sehr gewöhnlichen Verunreinigung mit Stridium. Siemens hat die Hauptnachteile der Violleschen Einrichtung beseitigt, indem er dünnstes Platinblech von 0,02 mm Dicke verwendet, das in 5 mm breiten Streifen hinter einer Öffnung von 0,1 qcm durch einen Rollen- und Zangenmechanismus vorbeigeführt und durch einen elektrischen Strom bis zum Schmelzen erhitzt wird. Indessen steht es nicht fest, daß die Lichtintensität des schmelzenden Platins dieselbe ist wie die des erstarrenden. Wenn also auch der Siemenssche Vorschlag sich durch unvergleichlich größere Einfachheit und leichtere Handhabung auszeichnet, und wenn insbesondere die von der Unreinheit herrührende Unsicherheit wegfällt, da das Metall für so dünnes Blech leichter chemisch rein herzustellen ist als größere Massen, so haftet dieser Idee doch der Mangel jener Uebereinstimmung an, und die praktische Anwendung leidet unter dem Schmelzen des Platins, das natürlich von augenblicklich eintretender Dunkelheit begleitet ist. Dieselben Nachteile hat der Vorschlag von Dibbin, das Platinblech durch ein Knallgasgebläse zum Schmelzen bringen will.

Wenn hiernach die absolute Lichteinheit dem Wesen und der Größe nach feststeht und durchaus nicht unberechtig ist, so darf ihr doch für den täglichen Gebrauch der Vorwurf der Unzulänglichkeit, ja Unerreichbarkeit nicht erpart werden; als vortreffliches Bindeglied bietet sich Hefner-Alteneds Amylacetatlampe dar, die wohl den Namen Normkerze verdient, da sie in ihrer Lichtstärke das arithmetische Mittel der gebräuchlichen Kerzen darbietet und an einfacher Brauchbarkeit mit diesen wetterteert. Indessen besitzt sie nicht bloß die Vorzüge der Kerzen, sondern auch die der Violleschen Platineinheit, ja sie könnte wohl selbst als absolute Lichteinheit aufgestellt werden und hätte dann jener gegenüber noch den Vorzug leichter Herstellbarkeit. Der Erfinder hat ihre unbefränkte Beständigkeit sowohl im Gebrauche während eines Experimentes als bei beliebig vielen Wiederholungen schon in den ersten Veröffentlichungen betont (1884); zahlreiche Untersuchungen haben seitdem diese Vorzüge bestätigt. Diese Vorzüge beruhen auf der Konstruktion und den Eigenschaften des Brennstoffs der Lampe; der letztere, das Amylacetat, ist ein leichtflüchtiges Del, das von den Weinbändlern zur Herstellung von Weinbouquet, von Konditoren zur Parfümierung von Gebäuden u. s. w. benutzt wird, also seines vielfachen Gebrauchs wegen fabrikmäßige Darstellung erfährt und nahezu chemisch rein pro Kilo 2,50 Mk. kostet. Es ruht nicht, wie andere Oele dieser Art, z. B. Benzol und Amylen, brennt mit heller und nicht mit blauer Flamme, wie z. B. Amylacetat, es hat keinen so hohen Siedepunkt, welcher eine zu starke Erhitzung des Dochtes und des Brenners befürchten lassen würde, und keinen zu niederen Siedepunkt, wie andere Acetate und Formiate, sondern sein Siedepunkt von 138° hält die nötige Mitte, so daß die Flamme nicht zu empfindlich wandelbar

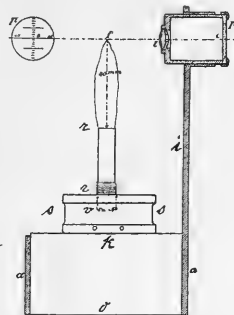
\*) Siehe Humboldt, Bd. IV, S. 122.

und der Apparat nicht angegriffen wird. Auch in seiner chemischen Neutralität ist es allen ähnlichen Oelen vorzuziehen, da es nicht, wie z. B. die Formiate, das Nefling angreift. Sonst wären andere Oele dieser Art ebenso wohl brauchbar als das Birnöl, da sie merkwürdigerweise bei gleicher Flammenhöhe alle dieselbe Leuchtkraft haben. Bei dieser Untersuchung machte Sefner-Altened noch die chemisch-physikalisch interessante Entdeckung, daß alle diese Oele die gleiche Lichtmenge entwickeln, wenn für gleiche Kohlenstoffmengen verbraucht, jedoch wieder unter der Voraussetzung gleicher Flammenhöhe, während bei verschiedenen Flammenhöhen sowohl der verschiedenen Oele, als auch eines und desselben Oeles die Leuchtkraft stark geändert wird. Die gleiche Flammenhöhe ist also die Grundbedingung der neuen Normalkerze, und sie entwickelt die Lichteinheit, wenn die Flammenhöhe 40 mm beträgt. Inzwischen kann auch mit anderen Flammenhöhen gearbeitet werden, da nach eingehenden neuen Versuchen von Dr. Lichenthal die Leuchtkraft sich genau um je 2,5% steigert für jede Erhöhung der Flamme um 1 mm. Die Höhe von 40 mm gehört also nur zur Definition der neuen Lichteinheit, braucht bei praktischen Lichtmessungen nicht ängstlich eingehalten zu werden.

Zur Definition gehören auch Länge, Weite und Dicke des Dochtröhrchens und der Docht selbst. Das Dochtröhrchen der Normalflamme ist ein Hohlzylinder aus Neusilberblech von 25 mm freistehender Länge, 8 mm lichter Weite und 0,2 mm Wanddicke. Jedoch hat auch hier Lichenthal gefunden, daß andere Dimensionen die praktische Brauchbarkeit nicht besonders stören, indem z. B. die Vergrößerung oder Verminderung des Durchmessers um je 2 mm die Intensität des Lichtes um 1% vermindert, daß also der Erfinder mit seinen Dimensionen zufällig oder absichtlich das Maximum getroffen hat, indem weiter eine Verlängerung oder Verkürzung des Röhrchens um 1 mm nur eine Veränderung der Leuchtkraft um 0,2% zur Folge hat, Aenderungen, die innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen. Auch die Beschaffenheit des Dochtes ist nach dem Erfinder selbst ganz gleichgültig, wenn er nur das Röhrchen ganz ausfüllt und nicht zu stark in demselben gepreßt ist, bei welcher Voraussetzung sich leicht und vollständig das Birnöl bis über seinen Gipfel aufsaugt. Am einfachsten fertigt man sich den Docht selbst an, indem man aus sogenanntem Lunten- oder Dochtagarn 15 bis 20 Fäden von 30 mm Länge schneidet, dieselben parallel zu einem Bündel zusammenlegt und dieses in das herausgenommene Dochtröhrchen einschiebt; angefeuchtet sind dann die einzelnen Fäden leicht mit einer frummen Schere gleich lang zu schneiden und im Röhrchen soweit herabzuziehen, daß die Enden mit dem Brenner in einer Ebene liegen.

Zu dieser einfachen Handhabung paßt auch die einfache Konstruktion, die aus folgender Figur ersichtlich ist. Innerhalb des Rahmens aa steht der messingene Birnölkasten ok, auf demselben ein Aufsatz ss, der die zwei Zahn- und Sperrrädchen und die Reguliergeschraube für das Vergrößern oder Verkleinern der Flamme trägt und oben in seiner Mitte nach innen eine Messingröhre v befestigt mit

einem kreisförmigen Vorsprung am unteren Ende. Auf diesen Vorsprung wird das Dochtröhrchen rr in der Röhre geschoben, wodurch es festen Halt und seine bestimmte freistehende Länge von 25 mm erhält. Zur Einstellung der Flamme auf 40 mm Höhe hatte Sefner-Altened ursprünglich links eine Halterstange mit zwei Schneiden angebracht, die genau in einer Horizontalen mit 40 mm senkrechtem Abstand vom dem Brenner liegen, und diese Horizontale als Visierlinie für die Flammenpitze benutzte. Für gesunde Augen und mäßigen Gebrauch mag das auch genügen; die meisten Augen sind aber nicht gesund, und auch ein gutes Auge mag durch langes photometrisches Arbeiten bei dem Anblick der ganz offenen hellen Flamme die Spitze derselben nicht mehr scharf sehen. Lichenthal, der viele



v. Sefner-Alteneds Birnöl-Lampe mit dem optischen Flammenmaß von Hugo Krich.

Messungen mit je zwei solcher Flammen anstellte, empfiehlt die Krüßsche Visiervorrichtung (Figur) als vortrefflich für alle Fälle. An dem um den Delfasten gelegten Rahmen aa ist ein Schirm i befestigt, der für den Beobachter rechts von der Flamme die letztere bis auf die Spitze f verdeckt, während von dieser durch die achromatische Linse l auf der matten Glaskast p ein Bild hervorgerufen wird; der Endpunkt desselben kann leicht auf den Mittelpunkt e der Scheibe p, wie deren Vorderansicht links zeigt, eingestellt werden. Hierdurch erreicht die Birnöl-Lampe eine solche Genauigkeit, daß Lichenthal z. B. bei seinen erwähnten Untersuchungen keine andere Lampe zur Vergleichung mit seinen verschiedenen Birnöllampen benutzen konnte, als wieder eine Birnöl-Lampe, indem sowohl Petroleumflammen als auch Gasflammen und elektrische Lampen während der lang dauernden Untersuchung ihre Lichtstärken änderten, jede der verschiedenen Lampen der neuen Konstruktion aber, wie auch die zum Vergleichen benutzte Birnöl-Lampe ihre Stärke unverändert beibehielt. So erklärt sich der Wunsch von Karl Strecker in einem Vortrag über technische Lichtmessungen im Berliner elektrotechnischen Verein: Zur Anwendung bei photometrischen Messungen möchte ich die Amalgacetatlampe dringend empfehlen; sie wird, im Vergleich zu einer der gebräuchlichen Normalkerzen, viel Arbeit und Karger ersparen.

# Die Entstehung der Kantengerölle.

Von

Dr. Richard Beck in Leipzig.

Je weiter die geologischen Specialaufnahmen im Gebiete des norddeutschen Diluviums vorgeschritten, desto mehr wandte sich die Aufmerksamkeit der Geologen den weitverbreiteten Kantengeröllen oder sogenannten Dreikantern zu. Da die vielfach auch außerhalb der engeren Fachkreise behandelte Frage nach der Entstehung dieser Gebilde durch die neuesten Veröffentlichungen einen befriedigenden Abschluß erhalten hat, lohnt ein kurzer Rückblick. — Unter Kantengeröllen versteht man Gerölle mit mehreren wie glasiert aussehenden Schläffflächen, welche, meist drei an Zahl, in oft äußerst scharfen Kanten zusammenstoßen. Gewöhnlich findet man nur die eine Hälfte des Geschiebes in dieser Weise facettiert, zuweilen auch beide (Doppeldreikanter). Von den typischen Dreikantern, die in ihrer auffällig regelmäßigen Pyramidalgestalt vorübergehend von Archäologen sogar als Kunstprodukte gedeutet wurden, bis zu Formen mit nur einer oder mit ganz unregelmäßigen Schläffflächen finden sich alle möglichen Uebergänge. Am häufigsten traf man die Gebilde im Geschiebedecksand Norddeutschlands an, namentlich auf den Kuppen der Maulwurfsgraben gleichenden Hügel, welche dieser oft zu bilden pflegt. Was das Material betrifft, so sind alle möglichen Gesteine unter den Kantengeröllen vertreten, vorzüglich aber gerade die härteren zeigten schöne Pyramidalgestalt. Als der erste beschrieb A. v. Gutschuk\*) diese Gebilde und zwar aus dem Diluvium der Gegend von Dresden. Er hielt sie fälschlich für Schiefersteine in Verbindung mit der damals herrschenden Annahme der an der Küste eines „Diluvialmeeres“ strandenden Eisberge. Als aber viel später die Decklande sich immer deutlicher als Rückzugsgebilde des Binneneises, als vom Schmelzwasser durchspülter und vielfach umgelagerter Moränen-schutt herausstellten, suchte man die Entstehung der Dreikanter dem fließenden Wasser zuzurechnen. G. Berendt\*\*) erklärte den Vorgang durch seine sogenannte Packungstheorie, welcher viele Forscher beistimmen. Die Kantengerölle entstehen nach ihm aus dicht gepackten Geschieben, welche, vom schnell fließenden Schmelzwasser bewegt, unaufhörlich aneinander aufschlagen und ihre Berührungspunkte, resp. -flächen immer mehr abreiben. Der vom Wasser stetig zugeführte feine Sand und Schlamm poliere die Flächen zugleich. Die oft zu bemerkenden Narben auf den geschliffenen Flächen seien durch das unaufhörliche Aufschlagen zweier benachbarter Geschiebe entstanden. Weiche Gerölle würden bei diesem Vorgang schnell zerstört, daher treffe man meist nur härtere Geschiebe facettiert. Eine ähnliche Theorie suchte F. Theile ausführlich zu begründen\*\*\*).

Das Hauptbedenken gegen diese Erklärung erregte die Thatfache, daß man nie oder wenigstens höchst selten Drei-

kanter so dicht aneinander gepackt in der Natur noch angetroffen hat, sondern fast immer isoliert von einander.

Schon vor Berendts Erklärungsversuch\*) hatte Goltzschke die Entstehung der Kantengerölle dem vom Winde weptischten Sande zugeschrieben. Diese Ansicht ist aber erst in der neuesten Zeit und zwar von den verschiedensten Seiten befestigt worden, und es scheint damit jetzt wenigstens für die Vorkommnisse auf dem Deckland die richtige Erklärung gefunden zu sein. Bei dieser Annahme erklärt man sich die Erzeugung von mehrfachen Kanten durch eine geringe Lagerveränderung des Gerölles, welche dadurch herbeigeführt wird, daß die Sandunterlage deselben nach und nach unter ihm weggeblasen wird.

Unter den neuesten Arbeiten gaben vorzüglich die von Midwich\*\*) und De Geer\*\*\*) den Ausschlag. Auch G. Meinig†) erklärte sich in der Hauptsache für die Flugandtheorie und hält nur für gewisse einzelne Vorkommnisse an einer Entstehung von Kantengeröllen durch Wasserbewegung fest.

Inzwischen hatte man auch in Frankreich im Rhonethal zwischen Lyon und dem Mittelmeer facettierte Geschiebe gefunden. Sie liegen dort am Fuße und an den Gehängen der Hügel, welche von den Sanden und Geröllen mit Elephas meridionalis gekrönt werden. Auch für diese haben Cazalès de Fonboisce und ihm beistimmend später de Lapparent††) mit Erfolg auf die schleifende Wirkung des vom Wind getriebenen Sandes hingewiesen.

Den überzeugendsten Beitrag zur Lösung dieser Frage verdanken wir aber J. Walther†††). Auf einer geologischen Exkursion in der Gatala, einem Wüstencharakter tragenden Berglande zwischen Nil und Rotem Meere, erblickte er zu seinem freudigen Erstaunen in den längst nicht mehr von Wasser bespülten älteren Riesablagerungen eines Nubi zahlreiche wie poliert aussehende Geschiebe und darunter mehrere der schönsten Kantengerölle. Hierbei hebt er als besonders wichtig hervor, daß diejenigen Gerölle, welche nur zur Hälfte aus ihrem sandigen Zwischenmittel heraustragen, eben nur auf ihrer freien Hälfte poliert und zum Teil facettiert waren, während die noch in der Erde begrabene Hälfte die raue Oberfläche der gewöhnlichen Bachgerölle zeigte. Bald sollte er auch Zeuge werden, wie bei einem der in diesen Gegenden ungemein heftig wehenden Stürme überall der feine Quarzsand aufgeweht wurde und schleifend zwischen den Geröllen wirbelte. Von Bedeutung für die Entstehung der Kanten schien ihm zu sein, „daß die Gerölle nahe aneinander lagen, indem da-

\*) Goltzschke, Sedimentäre Geschiebe d. Prov. Schleswig-Holstein. S. 6.

\*) A. v. Gutschuk, Geognostische Skizzen aus der sächsischen Schweiz. 1858, S. 71.

\*\*) G. Berendt, der Kgl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. 1884, S. 201.

\*\*\*) „Ueber Berg und Thal“, Nr. 87 ff.

\*\*) Midwich, Die Dreikanter ein Produkt d. Flugandthales; citirt bei

\*\*\*) De Geer, „Om vindnötta stenar“; Meinig.

†) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1887, II. Bd., 1. Hft., S. 78.

††) Referat im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1887, II. Bd.

3. Hft., S. 493.

†††) J. Walther, Die Entstehung von Kantengeröllen in der Gatala-

wüste. Berichte der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 1887, S. 133 ff.

durch Hindernisse und Interferenzstreifen geschaffen wurden für die Bewegung des wirbelnden Sandes“. Die auf dem von ihm beigegebenen Lichtdruck abgebildeten Kantengerölle lassen sich von unseren norddeutschen nicht unterscheiden.

Der Hinweis auf den steppenartigen Charakter weiter Landstrecken Norddeutschlands zur jüngeren Diluvialzeit, welcher durch die Säugetierfauna des Lösses und durch die wahrscheinlich äolische Entstehung der meisten

Lößablagerungen begründet wurde, erhält durch den Nachweis der äolischen Entstehung der Dreikanter eine neue Stütze. Die heutigen Stürme reichen für die so vielfach verbreiteten Gebilde nicht aus. Aber die lange Zeit hindurch nach dem Rückzug des Eises kahlen oder steppenähnlichen Diluvialgelände waren sicher, wie noch heute alle ähnlich beschaffenen Erdräume von gewaltigen Stürmen durchstoßt.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Meteorologie.

Von

Dr. W. J. van Bebbber in Hamburg.

Niederländisches Meteorologisches Institut. Italienische Meteorologische Gesellschaft. Observatorium in Manila. Polarforschung. Jährliche Periode des Windes. Fallwinde, Chinook-Wind, Zonda-Wind. Tägliche Periode der Temperaturschwankung. Kälterückfälle im Mai. Temperaturabnahme mit der Höhe. Wassertemperatur der Saale; Wassertemperatur des Atlantischen Oceans. Niederschläge und Depressionen. Regenfall und Wald in Indien. Regenverhältnisse der Suflowina, auf dem Atlantischen und Indischen Ocean. Regengüsse in Mittellengland. Atmosphärische Electricitätsgewitter und Gang der meteorologischen Instrumente; Gewitter in Neu-England. Wolkformen. Klima von Belgien, Afrika, China. Ausübung Witterungslande; Verfolgung der Witterungsphänomene; Wettertelegraphie für Südrußland; Sturm-signale in Amerika, in Hongkong und Japan. Mondmeteorologie, Wiggins-falb. Dämmerungserscheinungen. Glutwelle und Luftdruck. Neue Quellentheorie. Schwankungen des Grundwassers.

Neben den regelmäßigen Publikationen (1886) ist von dem niederländischen meteorologischen Institute unter der Leitung von Buys-Ballot als Fortsetzung früherer Jahrgänge (insbesondere 1872 und 1873) eine weitere, höchst wichtige Publikation erschienen, welche Mittel der Barometerstände und der Temperatur (Monatsmittel der einzelnen Jahrgänge) von einer großen Anzahl Stationen der ganzen Erde, und die Ableitung neuer Normalwerte für diese Elemente, ferner 5jährige (Lustra) Mittel der monatlichen Regenmengen und deren vieljährige Mittel, und endlich die Jahressumme einer Anzahl Stationen mit längeren Beobachtungsreihen an ihnen nach 11jährigen Zeiträumen, wie sie den Sonnenflecken entsprechen, geordnet enthält\*). Diese übersichtliche und bequeme Vereinigung eines ungeheuren Zahlenmaterials aus allen Teilen der Erde ist für die Verwertung zu allgemeinen wissenschaftlichen Untersuchungen unschätzbar. — Aus dem von der italienischen meteorologischen Gesellschaft herausgegebenen Jahrbuch\*\*) erwähnen wir die Arbeiten von Ferrari über die Beziehungen der Sonnenflecken zum Erdmagnetismus, von Baglioni über Cholera und Witterungsverhältnisse und von Roser über Luft und Gesundheitsverhältnisse. Außerdem enthält dieser Jahrgang eine Bibliographie aller italienischen Arbeiten über Meteorologie, die im Jahre 1886 erschienen sind. — Erwähnenswert sind noch die Veröffentlichungen des von Jesuitenvätern geleiteten meteorol. Observatoriums in Manila, von welchem mir drei Jahrgänge (1881/83) kürzlich zugehen\*\*\*). In dem letzten Jahrgange ist eine Cylone dargestellt,

welche von Mindanao nordwestwärts südöstlich von Luzon vorbeizog, wobei in Taganaan folgende Barometerstände beobachtet wurden:

Morgens 1	2	3	4	5	6	7	7½	8	9	10	11	12
700 mm +	55,0	54,0	52,5	48,5	43,3	37,1	32,0	41,0	49,0	52,0	53,0	54,0
	1,0	1,0	5,2	6,2	(5,1)	(9,0)	8,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	fallen						steigen					

Diese Abänderungen des Luftdrucks sind außerordentlich groß im Verhältnisse zu denjenigen in unseren Breiten, wo ein Steigen oder Fallen des Barometers um 2 mm pro Stunde schon zu den seltensten Fällen gehört.

Schließen wir hieran Veröffentlichungen, welche die internationale Polarforschung für 1882/83 betreffen. Ueber die Ergebnisse der deutschen Polarexpedition ist schon im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift (S. 273 ff.) ausführlich berichtet worden. Außerdem liegen noch von die meteorologischen Beobachtungen in Fort Rae (Subpolarcompagnie), der deutschen Station Godthaab (Westgrönland), wo noch die dänischen Stationen Upernivik, Jacobs-havn und Zuvigut seit einer Reihe von Jahren thätig sind), der norwegischen Station Boffesop (in Alten) und der österreichischen Station auf San Rayen. Eine Besprechung der Resultate der Polarforschung müssen wir auf eine spätere Zeit verschieben.

Im Anschluß an die im vorigen Berichte erwähnten Untersuchungen über die jährliche Periode der Windrichtung sucht Augustin nachzuweisen\*), daß in West- und Mitteleuropa die Gausfigeismargina der Windrichtungen sich während des Winterhalbjahres mit dem Uhrzeiger von Ost über Süd nach West, dagegen während des Sommerhalbjahres gegen den Uhrzeiger von Ost über Nord nach West bewegen, so daß also bei südlicher Deklination der

\*) Buys-Ballot, Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1878, uitgegeven door het nederl. met. Instituut. 27. Jahrg., II. Tl. Utrecht, 1886.

\*\*) Annuario meteorologico italiano; pubblicato per cura del comitato direttivo della Società meteor. ital. Anno II, 1887.

\*\*\*) Observatorio meteor. de Manila Tajo la direccion de los PP. de la compania de Jesus. Manila, 1883.

\*) J. Augustin, Ueber die jährliche Periode der Richtung des Windes in Mittel- und Westeuropa. Met. Zeitschr. 1887, S. 399 ff.

Sonne die Windrichtung im Sinne der täglichen Umdrehung der Sonne und bei nördlicher Declination im entgegen-  
gesetzten Sinne sich vollzieht. Eine ausführliche Tabelle  
scheint diese Behauptung zu bestätigen. Die Erscheinung  
hängt jedenfalls mit der mittleren Luftdruckverteilung und  
der mittleren Verschiebung der Cyclonenbahnen zusammen. —  
Einen interessanten Beitrag zu unseren Kenntnissen über  
die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit und der  
Windrichtung hat L. Sasse geliefert\*), indem er die  
Anemometeraufzeichnungen in Tarnopol für den 5jährigen  
Zeitraum 1881/85 untersuchte. Das Maximum der Wind-  
geschwindigkeit fällt für Tarnopol auf 2<sup>pm</sup>. Indem der  
Verfasser die Beobachtungen nach den verschiedenen me-  
teorologischen Elementen gruppiert, findet er (im Einklange  
mit der Espy-Köppen'schen Theorie), daß die tägliche Periode  
der Windgeschwindigkeit um so schärfer auftritt, je günstiger  
die Bedingungen zu vertikaler Luftzirkulation und damit  
zum Heraufsteigen der rasch sich bewegenden Luft aus der  
Höhe an die Erdoberfläche sind. Dabei nimmt die Ampli-  
tude der Geschwindigkeit (Max. — Min.) mit wachsender  
Windstärke ab, so daß bei starken Winden die tägliche  
Periode undeutlicher hervortritt. Die Windrichtung wird  
wie die Windgeschwindigkeit insbesondere durch die Tem-  
peratur beeinflusst, so daß die Maxima der Windhäufigkeit  
den Horizont, in etwa 90° Abstand der Sonne folgend,  
desto regelmäßiger umkreisen, je wärmer die Zeiträume sind.

Bekanntlich können die Fallwinde, d. h. die Winde,  
welche von den Höhen der Gebirgskämme in die Thäler  
und Niederungen herabsteigen, einen sehr verschiedenen  
Charakter haben, man pflegt zwei Klassen zu unterscheiden,  
nämlich warme und kalte Fallwinde; zu der ersten Klasse  
gehört der Föhn in den Alpen, an den Nordabhängen der  
Pyrenäen, der Ferra in Spanien u. a., zu der letzteren  
der Mistral an der französischen Mittelmeerküste und die  
Bora in Istrien und Dalmatien. Daß diese Winde aber  
ihrer Natur nach voneinander nicht verschieden sind, hat  
H. Meyer an der Hand der Arbeiten von Hann und  
v. Wrangell in einem kleinen Aufsatze dargelegt\*\*). Eine  
Wasserdampf enthaltende Luftmasse wird beim Nieder sinken  
um jede 100 m durch die Kompression um 0,97° C. er-  
wärmt, während die Temperaturabnahme der ruhenden  
Atmosphäre durchschnittlich 0,50 für jede 100 m beträgt.  
Nun aber zeigt die Temperaturabnahme mit der Höhe in  
der ruhenden Atmosphäre unter Umständen ganz erhebliche  
Abweichungen von diesen Werten, und wir können drei  
Fälle unterscheiden: 1) die Temperaturabnahme mit der  
Höhe ist geringer als 0,97°, die Atmosphäre ist im stabilen  
Gleichgewichte, ein eintretender Fallwind bewirkt dann im  
Thale Erwärmung; 2) die Temperaturabnahme ist = 0,97°,  
die Atmosphäre befindet sich im indifferenten Gleichgewichte,  
der Fallwind bewirkt keine Temperaturänderung und 3) sie  
ist größer als 0,97°, so ist das atmosphärische Gleich-  
gewicht labil, der Fallwind hat eine abkühlende Wirkung.  
Die Ursachen der Fallwinde sind in den vorüberziehenden  
barometrischen Depressionen zu suchen, insbesondere ist der  
Zusammenhang des Alpenföhn's mit den großen, über  
Nordeuropa hinwegziehenden Depressionen sehr deutlich

erkennbar. Die Bora entsteht auch durch Anhäufung kalter  
Luftmassen auf abgeschlossenen Plateaux, wobei die kalte  
Luft über das Randgebirge wegstößt. — Die föhnartige  
Natur des Chinookwindes, eines warmen, trockenen  
West- oder Nordwindes am Ostabhange der Gebirge der  
Nordweststaaten Nordamerikas, ist von Harrington unter-  
sucht worden\*). Er tritt auf, wenn eine Cyclone nördlich  
vorübergeht. Bemerkenswert ist, daß der trocknende Ein-  
fluß des Chinookwindes sich weiter fühlbar macht als der  
ermärmende. Für die Vegetation ist er belangreich, denn  
er erhält den Rasen der östlichen Gebirgsabhänge, indem  
seine starke Verdunstungswirkung die Abspülung bei der  
Schneeschmelze verhindert, andererseits schadet er durch Aus-  
dörrung dem Baummuchse; daher der Gegensatz zwischen  
den bewaldeten Westabhängen des amerikanischen Central-  
gebirges und dessen fasten Ostgehänge. — Ebenso existiert  
in Argentinien ein Föhnwind, ein heißer trockener West-  
wind, insbesondere im Winter der Südhemisphäre (Juli,  
August), die Zonda\*\*).

Eine Untersuchung über größte Zunahme oder  
Abnahme der Temperatur in der täglichen Periode  
ist von Ragona mit Benützung 20jähriger Beobachtungen in  
Modena durchgeführt worden. Es ergab sich das Resultat,  
daß für Modena die größten positiven Veränderungen zu-  
sammenfallen mit dem Temperaturmittel im Frühjahr, mit  
dem Temperaturmaximum und mit dem Winterföhn, die  
geringsten mit dem Sommerföhn und dem Temperatur-  
mittel im Herbst, andererseits die größten negativen Ver-  
änderungen mit dem Temperaturmittel im Frühjahr, die  
geringsten mit dem Sommerföhn und mit dem Winter-  
föhn, so daß also die kritischen Epochen des Jahres  
mit den Minima und Maxima der Veränderungen gewisser-  
maßen in Beziehung zu stehen scheinen\*\*\*). — Eine in-  
teressante Untersuchung über die Häufigkeit des Vor-  
kommens gegebener Temperaturgruppen in Nord-  
deutschland ist von H. Meyer veröffentlicht worden, wo-  
bei bemerkenswerte Unterschiede in bezug auf Binnenland  
und Küste, auf die Jahreszeiten und auf das Vorgehen der  
Temperaturgruppen sich herausstellen. Eine weitere Ver-  
folgung dieses Gegenstandes dürfte lohnend sein†).

Die sehr gefürchteten Kälterückfälle im Mai wer-  
den insbesondere in der Zeit vom 10. bis 13. erwartet.  
Der Umstand, daß man dieselben mit einer höheren Tem-  
peratur und mit einem relativ tieferen Luftdruck in Ungarn  
verband, veranlaßte Heggyföly zu einer Untersuchung der  
meteorologischen Verhältnisse in Ungarn während des Mai,  
indem er 10jährige Beobachtungen von 20 Stationen zu  
Grunde legte††). Zunächst ergaben sich für den Gang des  
Luftdruckes für Budapest (A) und für alle Stationen (B)  
folgende Werte:

Datum	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
A 700 mm +	45,9	44,9	44,3	42,0	42,8	45,2	46,3	45,0	46,0	46,8
B 700 mm +	40,5	39,4	39,0	37,1	37,5	39,7	40,5	39,7	40,2	41,4

\*) The Chinook-Wind. Americ. met. Journal, vol. III.

\*\*) Davis, The Föhn in the Andes. Americ. meteor. Journal, 1887, S. 507 ff.

\*\*\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 301 ff.

†) Örsmä, S. 428 ff.

††) Die meteorologischen Verhältnisse des Monats Mai in Ungarn.  
Im Auftrage der Kgl. Ungar. Naturw. Gesellschaft. Budapest, 1886.

\*) Sitzungsbericht der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien,  
1. Abthg., Jahrg. 1887, Bd. XV, Märzheft.

\*\*) Ueber Fallwinde, Wetter, 1887, S. 241.



Ebenso ergab sich für die Temperatur im Mittel aus allen Stationen:

Datum	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
°C.	11,1	11,1	12,1	12,0	11,2	10,9	10,9	11,8	11,8	12,1

Hiernach scheint zur kritischen Zeit weder der Luftdruck am niedrigsten, noch die Temperatur am höchsten zu sein. Wir müßten indessen einwenden, daß eine 10jährige Beobachtungsreihe nicht genügt, um tägliche Mittel abzuleiten, und suchen den Hauptgrund der Räterückfälle im Mai, die übrigens keineswegs an den oben angegebenen Zeitraum gebunden sind, in dem Vorhandensein eines barometrischen Maximums über Westeuropa.

Einen interessanten Beitrag zur Kenntnis der Temperaturverhältnisse in den österröichischen Alpenländern hat F. Seidl geliefert, indem er die Abhängigkeit der Luftwärme von Höhe, Breite und Länge in dem Gebiete der Karawanken eingehend untersucht<sup>\*)</sup>. Die Besprechung dieser sehr sorgfältigen Arbeit würde zu weit führen, wir beschränken uns daher darauf, auf dieselbe hier ausdrücklich hinzuweisen.

Die Wassertemperatur in der Saale bei Halle ist von W. Ue auf Grund einjähriger Beobachtungen (1884/85) im Auftrage des dortigen Vereins für Erdkunde untersucht worden. Die Monatsmittel der Temperatur des Wassers (gemessen 0—7<sup>h</sup> a. m., 0—1<sup>h</sup> p. m. und 6—7<sup>h</sup> p. m.) und der Luft (1<sup>h</sup> a. m., 2<sup>h</sup> p. m. und 10<sup>h</sup> p. m.) hatten folgende Werte (°C.):

	Jan.	Febr.	März.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Wasser	0,76	2,51	5,08	11,64	14,65	20,68	22,19	19,88	16,38	10,05	3,79	2,94
Luft	-3,05	3,35	13,14	10,53	11,15	17,42	19,36	17,65	16,00	8,63	2,38	2,4
	3,81	-0,84	1,64	1,11	3,50	3,26	2,38	2,23	1,38	1,12	1,41	0,46

Obgleich diese Werte nur auf einer einjährigen Beobachtungsreihe beruhen, so deuten sie doch an, daß eine Fortsetzung dieser Beobachtungen und Untersuchungen an anderen Flüssen durchaus lohnend sein dürfte<sup>\*\*)</sup>. — Eine Reihe von Beobachtungen der Meeres-temperatur, ausgeführt von Ingenieur Staßf in östlichen Teile des Atlantischen Oceans, sowie in Balfisch-Bai, findet sich in den Annalen der Hydrographie zc. 1887, Heft II. und IX.

Die Abhängigkeit des Niederschlags von den barometrischen Depressionen hat Winslow Upton für Neu-England untersucht, indem er 41 Cyclonen bearbeitete<sup>\*\*\*)</sup>. Es ergab sich, daß die Regenverteilung in den einzelnen Cyclonen außerordentlich verschieden ist, daß sich aber gewisse gemeinsame Züge nicht verkennen lassen; daß die Niederschlagsmenge bei Cyclonen, die vom Süden her kommen, größer ist, als bei solchen, die vom Westen her das Land betreten; daß die größere Regenmenge dem Durchgange des Centrums vorangeht und daß die Front und die Rückseite des Regentalgebietes nach Richtung und Geschwindigkeit von der Bewegung des Centrums sehr verschieden sind. — Für Italien untersuchte Ferrari die Niederschlagsverhältnisse bei den verschiedenen Tagen der Depressionen zu den Apenninen<sup>†)</sup>. Am Westabhange

findet nur dann Regenfall statt, wenn das Depressionscentrum im Norden, am Ostabhange nur dann, wenn dasselbe im Süden, insbesondere im Südwesten von Italien lag. Die Apenninen warfen im ersteren Falle einen Regenschatten nach Osten, im letzteren nach Westen. — Eine Studie über Regen und Wald in Ostindien hat Brandis veröffentlicht<sup>\*)</sup>. Nicht bloß für den Wald, sondern auch für das Feld und die Ernte des Landmanns ist in Indien die Feuchtigkeit und namentlich der Regenfall der wichtigste Faktor, namentlich die trockenen Zonen und die daran stößenden Gegenden des mittleren Feuchtigkeitsgebietes leiden durch die Unregelmäßigkeit des Regenfalles und durch sehr trockene Jahre, die nur allzu häufig eintreten. Brandis ist nun der Ansicht, daß durch Waldpflege und ausgedehnte Aufforstung die Not der ackerbau-treibenden Bevölkerung in Jahren der Dürre und des Mißwachses erheblich gemindert werden könne.

Die Niederschlagsverhältnisse der Bukowina sind von A. Nachlowski bearbeitet worden<sup>\*\*)</sup>. Der Verfasser zeigt, daß die Niederschläge mit der Entfernung vom Gebirge, namentlich nach der galizischen und russischen Grenze abnehmen, daß der Januar die geringste und daß der Juli die größte Niederschlagsmenge aufweist. Im Sommer fällt fast die Hälfte der Jahressumme und im Sommerhalbjahr fast dreimal soviel als im Winterhalbjahr. Die Zahl der Niederschlagstage ist im Sommer im Gebirge entschieden größer als im Flachlande. Das Minimum der Regenhäufigkeit fällt auf den Januar, das Maximum im Gebirge auf den Juli, im Flachlande auf den Juni. Bemerkenswert sind die langen Trodenepochen im Flachlande in den für die Entwicklung der Vegetation wichtigsten Monaten April und Mai, welche im Mittel 11, an einzelnen Orten sogar 17 Tage erreichen. Die angenehmste und konstanteste Jahreszeit ist der Herbst, ausgezeichnet durch sehr ruhiges, trockenes und sonniges Wetter. — Interessant ist eine von Köppen gegebene graphische Darstellung der Regenverteilung auf dem Atlantischen und dem Indischen Ocean nach der geographischen Breite und der Jahreszeit<sup>\*\*\*)</sup>. Auf dem Nordatlantischen Ocean herrscht großer Regenreichtum in allen Jahreszeiten, insbesondere im Winter, je weiter südwärts nach dem Passatgebiet hin, um so trockener werden alle Monate, insbesondere der Sommer. Südlich vom Wendekreise ändert sich das Bild: im Spätsommer greifen die Regen der Tropenzone bis hieher. Weiter südwärts nimmt die sommerliche Regenzeit rasch zu, so daß die Trockenzeit bis in die Monate Februar bis April zurückgebrängt wird. Südlich von 8° Breite spaltet sich die Regenzeit in zwei Maxima, welche für das Gebiet zwischen 1° nördlicher Breite und 5° südlicher Breite wieder in eine zusammenfließen, die aber auf den südhemisphärischen Herbst (März-April) fällt, wobei ihr ein fast regenloser August gegenübertritt. Der schmale, scharf ausgeprägte äquatoriale Regengürtel des Oceans wandert in der Art, daß auf seinem Parallel die Regen das ganze Jahr über dauern. Weit verwickelter ist das Bild auf dem Südatlantischen Ocean. Auf dem Streifen von 5—14° südlicher Breite des ganzen Gebiets von 20—40° westlicher Länge (Green.)

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 313 ff.

\*\*) W. Ue, Ergebnisse einjähriger Beobachtung der Wassertemperatur in der Saale bei Halle. Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 273 ff.

\*\*\*) An Investigation of Cyclonic-Phenomena in New-England. Americ. met. Journal, vol. III.

†) Ueber den Einfluß der Gebirge auf die Niederschläge. Wetter, 1887, S. 15 ff.

\*) Regen und Wald in Indien. Meteor. Zeitschr., 1887, S. 369 ff.

\*\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 363 ff.

\*\*\*) Annalen der Hydrographie zc., 1887, S. 324 ff.

ist das winterliche Regenmagimum ausgeprägt; auf dem weiten Gebiete südlich von 15° südlicher Breite ist die Regenverteilung eine noch kaum bestimmbare, auf dem Indischen Ocean ist der äquatoriale Regengürtel außerordentlich verbreitert, insbesondere nach Süden hin. Auf dem ganzen Raume zwischen 2° nördlicher Breite und 12° südlicher Breite sind in jedem Monat Tage mit Regen häufiger als trockene Tage. Zwischen 10° und 12° südlicher Breite nehmen die Frühjahrsregen nach Süden plötzlich ab, und auch weiter südlich bei 25° bis 30° südlicher Breite ist der Frühling die trockenste Jahreszeit, aber eigentliche Regenarmut wird südlich vom Äquator überhaupt auf dem Streifen 80° bis 100° östlicher Länge nicht beobachtet. Von 33° südlicher Breite nimmt die Regenhäufigkeit im Winter und Frühjahr rasch zu und ist der Sommer die regenfreieste Jahreszeit; südlich vom 40° bringen im Juli und August von 10 Tagen 8 Regen, wir nähern uns da dem ungesunden Klima von Kerguelen, wo die Abwechslung fast nur darin besteht, daß die fortwährenden Böen bald von Regen, bald von Schnee begleitet sind. — Ueber den Orkan in Madrid und denjenigen in Krossen wurde im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift berichtet, zu derselben Zeit (vom 11. bis 13. Mai) fielen in Mittelengland außerordentlich starke Niederschläge, welche von Vermuthungen begleitete Ueberschneimungen herbeiführten, und die auf der Ostseite des Gebirges von Wales die größte Höhe erreichten. Eine eingehende Studie über diese Verhältnisse haben uns Marriott und Gaster gegeben und hierdurch die Naturgeschichte jener denkwürdigen Tage ergängt\*).

Eine neue Theorie über atmosphärische Elektricität ist von Riesel aufgestellt\*\*). Unter der Voraussetzung, daß zwischen den Körpern unseres Sonnensystems überall ein raumerfüllender, ponderabler Stoff vorhanden sei, spricht der Verfasser die Hypothese aus: „Die Erdatmosphäre muß bei ihrem Durchgang durch den Weltraum infolge der Reibung an den kosmischen Theile elektrisch werden. Da ferner die beiden reibenden Körper ihrer Natur nach unverändert bleiben, so wird auch die Erdatmosphäre immer nur eine Art Elektricität aufweisen können und das ist die positive.“ Indessen sind die beigebrachten Begründungen nicht einleuchtend, vielmehr zeigen die mannigfachen Widersprüche, daß diese Theorie auf sehr schwachen Füßen steht. — Ueber den typischen Gang der meteorologischen Instrumente während eines Gewitters hat Ferrari auf Grund der registrierten Aufzeichnungen der Stationen Bern, Säntis und Rom eine interessante Untersuchung gemacht\*\*\*), deren Resultate wir kurz mittheilen wollen. „Vor dem Gewitter nehmen Luftdruck und relative Feuchtigkeit ab, die Temperatur zu, so daß beim Beginne desselben die beiden ersteren ein Minimum, die letztere dagegen ein Maximum aufweisen. Mit diesem Momente steigen Luftdruck und relative Feuchtigkeit sehr rasch und die Temperatur sinkt in gleichem Maße, so daß

mit dem Ende des Gewitters die ersten zwei Elemente ein Maximum, das dritte gleichzeitig ein Minimum zeigen. Die Stärke des Windes, vor dem Gewitter nur sehr schwach, frisch, wann dieses beginnt, sehr rasch auf, um nachher schnell abzuflauen. Das Minimum des Luftdruckes und der relativen Feuchtigkeit, sowie das Maximum der Temperatur, sind also mit dem Anfange des Gewitters gleichzeitig und der Verlauf der Temperatur ist jenem der beiden anderen Elemente gerade entgegengesetzt. Bei den Nachtgewittern macht sich dieser Gang zwar nicht immer, aber doch zuweilen bemerkbar, jedenfalls aber stets weniger ausgesprochen. Dieser typische Verlauf tritt in Rom häufiger und schärfer auf als in Bern, und sind die Barographen- und Anemographenkurven die charakteristischeren. In der Höhe von ungefähr 2500 m zeigen die am Tage ausbrechenden Gewitter die gleichen Verhältnisse wie in der Niederung, nur daß dort der typische Verlauf minder ausgesprochen und nur in einzelnen Fällen erkennbar ist, bei der Temperatur dagegen, bei welcher er dort am schärfsten zu Tage tritt, ist er stets bemerkbar.“ — Die Gewitter in New England sind von Davis untersucht worden\*). Aus 2002 Beobachtungen ergab sich für die Verteilung des lautesten Donners in der täglichen Periode (nach %):

		Vormittags					
0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12		
1	2	5	2	4	3		
		Nachmittags					
12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24		
11	25	30	13	3	1		

Hiernach zeigt sich, wie auch für unsere Gegenden, ein Nachmittagsmaximum. Außerdem weist der Verfasser ein ganz deutliches Wandern der Gewitter von Ost nach West nach.

Ueber die Erscheinung der Wolkenformen hat Böser in der Brit. Association einen Vortrag gehalten\*\*), worin er die Entstehung der Cumuluswolken aus der Ueberfärbung der unteren Luftschichten ableitet. Nach ihm bildet sich der Cumulus bei Windstille. Durch Bewegung der horizontalen Luftschichten wird der Cumulus in einen Cumulo-Stratus ausgezogen. — Die Bewölkung im östlichen Theile des Nordatlantischen Oceans, welche von Köppen untersucht wurde\*\*\*), zeigt im allgemeinen ein ähnliches Bild, wie die Verteilung der Regenhäufigkeit in denselben Breiten, indessen treten die Gegensätze bei der ersteren minder stark hervor. „Die trockenen Zeiten und Räume finden nur zum Theil in geringerer Wolkenmenge ihren Ausdruck, zum anderen Theil aber in der Unfähigkeit der vorhandenen Wolken Regen zu spenden. Woran diese Unfähigkeit liegt, ist noch nicht bekannt; es ist aber Thatsache, daß auch in unserem Klima zuweilen Woden vergehen, wo trotz bedeutender Bewölkung kein Regen fällt, während zu anderen Zeiten jede Wolke regnet.“

Auf dem Gebiete der Klimatologie sind mehrere wichtige Arbeiten erschienen. Zunächst erwähnen wir die

\*) The Floods of May 1886 in Quart. Journal of the Royal met. Soc., 1886, vol. XII, No. 60.

\*\*) Zeitsung vom Progr. des Vossischen Realgymn. zu Berlin, 1887.

\*\*\*) Das Wetter, 1887, S. 193 ff.; vergl. auch Resultati ottenuti dalle ricerche del Dr. Ciro Ferrari sulle osserv. dei temporali racc. nel 1882/83. Annal. d. Met. Ital., vol. VII, P. I, 1885. Rom, 1887.

\*) Review of New Engl. Tunderstorms of 1885 in Americ. met. Journ., vol. III and VI; vergl. auch Proc. of the Am. Acad. of A. S. C., vol. XXII, 1886.

\*\*) Nature, Bd. XXXV, S. 11 u. 888.

\*\*\*) Annalen der Hydrographie etc., 1887, S. 409 ff.

ausführlichen klimatologischen Zusammenstellungen für Belgien im Jahre 1887 von Lancaster, eine Fortsetzung früherer Arbeiten, die ein ergiebiges Material für klimatologische Arbeiten bieten und die Fortsetzung der tableaux résumés von demselben Verfasser (II. „pression de l'air“). — Die meteorologischen Beobachtungen der deutschen afrikanischen Expedition unter Kayser, Böhm und P. Reichard sind von v. Dandlmann bearbeitet und in den „Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland“ veröffentlicht worden\*). — Einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis des Klimas von China hat G. Thirring gegeben, in welchem eine Reihe von Beobachtungen sowohl im Innern als auch an der Küste bewertet wurde, welche bisher nahezu unbekannt waren\*\*). Außerdem sind klimatologische Monographien erschienen für Dublin, Konstantinopel, S. Fernando, Fiji u. a. m.

Ausübende Witterungskunde. Schon vielfach ist darauf hingewiesen, daß der Zeitintervall von 24 Stunden zur genauen Feststellung der Witterungsphänomene in den meisten Fällen ein zu großer ist. Daßer werden von dem Londoner meteorologischen Amte und von der Seewarte außer den Morgenbeobachtungen auch die Abend- und Nachmittagsbeobachtungen benutzt und ein regelmäßiger Dienst auch für den Nachmittag und in der unruhigeren Jahreszeit (September bis Mai) für den Abend eingeführt, so daß also der Intervall zwischen zwei Informationen im allgemeinen am Tage sechs, in der Nacht zwölf Stunden beträgt. Daß auch diese Intervalle viel zu groß sind, um die Veränderungen in der Wetterlage mit Sicherheit zu verfolgen und sich gegen Ueberraschungen zu schützen, hat A. S. Arkenbout Schokker durch die Untersuchung der Witterungsvorgänge vom 14. bis 18. November 1880 auf Grundlage der stündlichen Aufzeichnungen von 24 Stunden gezeigt†). Aus dieser Untersuchung geht hervor, daß eine Reihe von Erscheinungen, die sich auf das Fortschreiten und insbesondere auf die Umdwandlungen von Depressionen beziehen, mit Hilfe der stündlichen Beobachtungen genau erkannt und verfolgt werden konnten, während dieses durch die drei Terminbeobachtungen nicht möglich war. In zwei Fällen hätte aus dieser genauen Kenntnis der Wetterlage für die Praxis Nutzen gezogen werden können, indem die Küstenbewohner rechtzeitig von dem Herannahen einer Depression hätten unterrichtet werden können. Zur Hebung dieser Mängel in der gegenwärtigen Wettertelegraphie empfiehlt der Verfasser das von van Nijffelbergh vorgeschlagene und bereits früher in dieser Zeitschrift besprochene System der Telemeteorographie, dessen Durchführung indessen, so wünschenswert sie auch wäre, noch lange ein Traum der Meteorologen bleiben dürfte. — Ähnlich wie in einigen Distrikten Nordamerikas und im Königreich Sachsen, werden in Norwegen die Eisenbahnzüge zur Verbreitung der Wetterprognosen benutzt, indem alle Christiania nach 3 p. m. verlassenden Züge mit einem Wetterfahnen versehen werden, welches auf weite Entfer-

nung sichtbar ist und eine ganz bestimmte Bedeutung besitzt. Dasselbe gilt für die Küstenbampfer. — Auf Grund einer eingehenden Untersuchung der Beziehungen der Cyclonen zu den Witterungsvorgängen in Südrussland machte A. Klossowsky den Vorschlag, ein zweites meteorologisches Centrum in Südrussland zu gründen, welches Wettertelegramme, insbesondere aus Süd- und Central-europa und Südrussland erhalten, und diese für die Interessen der Schifffahrt und der Landwirtschaft verwerten solle. Das Gebiet für dieses Centrum sollte größer sein als Deutschland und nahezu so groß wie Oesterreich-Ungarn. „Wenn hier und da in Europa die Erschütterung in meteorologischen Dingen zu groß ist, so leidet Rußland eher an übermäßiger Centralisation“). — Die Sturm-signale in Amerika haben seit 1. September 1887 insofern eine Aenderung erfahren, als an den Küsten des Atlantischen Oceans und des Golfes von Mexiko ein Unterschied zwischen leichten und schweren Stürmen gemacht und als die Signale angegeben, ob das Sturmcentrum die Station bereits erreicht oder passiert hat, sowie die wahrscheinlichste Richtung, aus welcher heftige Winde erwartet werden. Die Warnungssignale bestehen aus verschiedenfarbigen Flaggen (mit Quadraten) und Wimpeln, bei Nacht aus Laternen mit rotem oder gelbem Lichte\*). — Ueber die Taifune der chinesischen Meere hat Kapitän D. Rucete eine größere Arbeit veröffentlicht\*\*), woran er eine Reihe meist aus eigener Erfahrung geschöpfter Ratschläge anknüpft. Den Schluß der Abhandlung bildet eine Zusammenstellung der Sturmwarnungssignale in Hongkong und Japan. In Hongkong kommen Trommel, Regel und Ball zur Anwendung, außerdem noch für auf Hongkong herannahende Typhone Kanonenschüsse, die durch ihre Anzahl die wahrscheinliche Stärke und den Charakter der zu erwartenden Winde angeben. In Japan waren (Ende 1886) 39 Warnungsstationen eingerichtet; die Signale werden durch Ball, Dreieck und bei Nacht durch rote Laternen gegeben. Die Warnungsbezeichnung gilt für die folgenden 48 Stunden. — Auf dem Blue-Hill-Observatorium wurden auf Grund einer in Boston nach Beobachtungen des Signal-Office in Washington entworfenen Wetterkarte mit Berücksichtigung der lokalen Wetterindicien Prognosen gestellt und der Umgebung durch ein optisches Telegramm mitgeteilt. Eine Prüfung dieser Prognosen ergab ein nur wenig günstigeres Verhältnis der Treffer, als für die allgemeinen Prognosen des Signal-Office.

Auf dem Gebiete der Mondmeteorologie haben wir einen vollständigen Mißerfolg der von Wiggins und Fals auf Grund ihrer Mondtheorie gegebenen Sturmprognose zum 17. bis 20. September 1887 zu erwähnen. In diesen Tagen sollte der größte aller Weltstürme auftreten. Indessen gab die Natur auf diese Prophezeiung und auf die Mondtheorie, wie schon in vielen anderen Fällen, eine deutliche Antwort: das Wetter blieb überall ungewöhnlich ruhig. Eine Abhandlung über diese Art Sturmwarnungen, welche oft die Küstenbevölkerung nur unnötigerweise bedrängten, ist von Seiten der Seewarte

\*) Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles par F. Folie 1888, CV. année.

\*\*) Bd. V, Heft 2, 1887.

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 279 ff., u. S. 324 ff.

†) Les perturbations atmosphériques, étudiées au moyen d'observations horaires. Publ. p. l'inst. météor. Utrecht, 1886.

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. [101].

\*\*) Vergl. Annalen der Hydrographie etc., 1887, S. 417.

\*\*) Genda, 1887, S. 333 ff.

erschiene, die wir demnächst für sich in dieser Zeitschrift besprechen werden.

Die Hauptursache der Dämmerungserscheinungen sucht Kieseling, gestützt auf Experimente in der von dem Krakatau ausgestoßenen schwefeligen Säure. Abweichend hiervon glaubt A. W. Claydon\*), daß dabei der ausgeworfene Wasserdampf die Hauptrolle spiele, während die übrigen Auswurfstoffe als nur etwas Nebenächliche in Betracht kämen\*\*). — Nach den Untersuchungen von Niccò wurde der Vishop'sche Ring (rotbrauner Ring um die Sonne in einem Abstände von etwa 14°) durch den Ausbruch des Krakatau hervorgebracht; „derselbe verursachte in einer bisher nicht näher erklärten Weise eine besondere Kondensation des Wasserdampfes in allerfeinsten Partikeln, welche durch Beugung des Lichtes diese Erscheinung hervorrufen.“ Verschieden von diesem Ringe sind die roten Dämmerungserscheinungen, welche nicht durch Beugung hervorgebracht werden, sondern durch die auswählende Transmission der weniger brechbaren Strahlen bei einer bekannten und gewöhnlich vorhandenen Eigenschaft der Atmosphäre. „Die ungewöhnliche Steigerung der roten Dämmerungsfarbe nach dem Ausbruch des Krakatau kann man als Farbe besonderer Kondensation von Wasserdampf, verursacht durch den Vulkan, ansehen, wodurch die Menge des von der Atmosphäre reflektierten Lichtes vermehrt würde.“

Gegenüber der landläufigen Ansicht, daß die Abweichungen in der Höhe der Glutwelle durch die Winde hervorgebracht werden, sucht Kapitän Nelson Greenwood nachzuweisen\*\*\*), daß die Glutwelle (im Lüneßuß Lancaester) durch ein Steigen des Barometers deprimiert, durch

\*) Quart. Journ. of the Royal met. Soc., 1886, vol. XII, No. 60, S. 265 ff.

\*\*) Memoria della Soc. degli spettroscopisti italiani, 1887, vol. XVI.

\*\*\*) Quart. Journ. of the Royal met. Soc., 1886, vol. XII, No. 60.

ein Sinken gesteigert wird, so zwar, daß eine Ab- oder Zunahme des Luftdruckes in größerer Entfernung in demselben Sinne wirkt, wie die entgegengesetzte Aenderung am Orte. — Eine neue Quellentheorie auf meteorologischer Basis ist von D. Bolger gegeben worden\*). Die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen sind folgende: 1) Die bisherige Annahme, daß die über die Erdoberfläche erfolgenden Niederschläge den unterirdischen Wasserschatz der Erde ernähren, indem ihre Wasserspende (teilweise) in den Untergrund einsickere, ist falsch. 2) Das Grundwasser ist ein Erzeugnis bisher unberücksichtigter Niederschläge, welche unterhalb der Erdoberfläche erfolgen und zwar durch Verdichtung des Wassergasgehaltes der Luft a) infolge der Abkühlung im Erdboden, b) infolge der Flächenanziehung, welche von den Bestandteilen des Bodens ausgeht. Bevor wir aber die alte Lehre, „kein Wasser ohne vom Niederschlag“, fallen lassen, müssen überzeugendere Beweise für das Gegenteil beigebracht werden, als Bolger sie zu bringen versucht.

Ueber die Schwankungen des Grundwassers in Klagenfurt hat F. Seeland einige interessante Beobachtungsergebnisse veröffentlicht\*\*). In den letzten zehn Jahren (1877/87) hatte Klagenfurt mittleres Grundwasser und eine Seehöhe von 437,810 m. Der höchste mittlere Stand 438,047 fällt auf den Dezember, der niedrigste 437,684 auf den Februar, so daß die Jahreschwankung des Grundwasserspiegels 0,363 m beträgt. In Frühlingsmonaten, sowie im Spätherbste findet ein rasches Steigen, im Sommer und im Januar und Februar ein Sinken des Grundwassers statt. In den zehn Jahren betrug die Oscillation 1,006 m. Sowohl das Sinken als das Steigen des Grundwassers erfolgt ein volles Jahr nach den entsprechenden Wendepunkten in den Niederschlägen.

\*) Meteorologische Zeitschrift, 1887, S. 388 ff.

\*\*) Ebenda, S. 411 ff.

## Experimentelle Psychologie.

Von

Dr. Hugo Münsterberg in Freiburg i. Br.

Die Assoziationszeit. Einfluß einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Conhöhen. Reaktionszeit von Temperaturempfindungen. Einfache Reaktion auf Sinnesindrücke. Willkürliche Muskelthätigkeit. Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelinn. Gleiche Erfahrungen. Thermische Experimente an der Rückenfläche.

Die Assoziationszeit. Eines der interessantesten Kapitel der experimentellen Psychologie ist die Zeitmessung derjenigen Bewußtseinsvorgänge, welche uns als Elemente der im Denken vorliegenden Vorstellungsbewegung gegeben sind, also Erkennen, Benennen, Associieren, Wählen, Urteilen, Schließen und anderes. James Mc Keen Cattell, dem wir schon eine Reihe geistreicher psychometrischer Untersuchungen über Erkennen und Benennen verdanken, veröffentlicht jetzt die Resultate seiner Studien über die Assoziationszeit unter willkürlich begrenzten Bedingungen\*).

\*) Wundt, Philosophische Studien. Bd. 4, S. 241.

Die Zeit unbegrenzter Association, d. h. die Zeit, welche vergeht vom Hören oder Sehen eines Wortes bis zum Auftauchen irgend einer beliebigen, mit jenem Wort irgendwie zusammenhängenden Vorstellung, ist schon häufig untersucht; es handelte sich für Cattell also gerade darum, die Assoziationszeit festzustellen, wenn der Assoziationsvorstellung gewisse mehr oder weniger enge Grenzen gezogen sind. Wir abstrahieren dabei von der Darstellung der komplizierten Versuchsmethoden und halten uns an die Ergebnisse. Es wurden zunächst solche Vorstellungszwornungen untersucht, bei welchen überhaupt nur eine einzige Association möglich war; offenbar diejenige Form der

Erinnerung, welche für unser Denken von fundamentalster Bedeutung ist. Kurze gewöhnliche Worte in eine gefäufte fremde Sprache zu übersehen, d. h. das fremde Wort zu associieren, dauerte 0,25—0,3 Sekunden, zu einer Stadt das Land zu denken, in dem sie liegt, etwa 0,3—0,46 Sekunden, zu einem Monat den folgenden Monat zu associieren, dauert 0,3—0,4 Sekunden, den vorhergehenden zu associieren aber 0,7—0,8 Sekunden. Zu einem Schriftsteller die Sprache: etwa 0,4 Sekunden, zu zwei einstelligen Zahlen ihre Summe: 0,3 Sekunden, ihr Produkt: 0,4 bis 0,5 Sekunden. (Die angeführten Zahlen sind Abfätzungen von den auf tausendstel Sekunden genauen Angaben des Originals.) In den angeführten Fällen war nur eine Association möglich; in den folgenden muß zwischen mehreren möglichen eine gewählt werden. Zu einer Jahreszeit soll ein zugehöriger Monat associiert werden: 0,4 bis 0,56 Sekunden, zu einer Sprache ein Schriftsteller: 0,52 bis 0,7 Sekunden, zu einem bekannten Schriftsteller eines seiner Werke: 0,6—1,1 Sekunden. — Ein noch höheres Maß freier geistiger Thätigkeit liegt in den folgenden Fällen vor. Zu einem Klassenbegriff war ein Beispiel (z. B. Fluß — Rhein) zu wählen: 0,5—0,7, zu einem Konkretum eine Eigenschaft: 0,3—0,4, zu einem Objekt ein Substantiv: 0,3—0,8, zu einem Verb ein Subjekt: 0,5, zu einem Verb ein Objekt: 0,4—0,6. Ein vollständiges Urteil lag vor, als es galt, eine Linie möglichst schnell ihrer Länge nach zu schätzen: 0,6—1,1 Sekunden, oder von zwei Männern den bedeutenderen zu wählen: 0,5—0,6 Sekunden. — Viel interessanter noch als solche Mittelwerte sind die Einzelwerte für die verschiedenen Associationen und die verschiedenen Versuchspersonen. Als Hinweis speciell darauf, in wie hohem Maße die psychische Eigenart sich auf diesem Wege analysieren läßt, und wie somit solche Versuche auch ein praktisches Interesse darbieten, möge ein einziges Beispiel genügen. Die zwei Versuchspersonen mußten beide sicher gleich gut, daß  $7 + 5 = 12$  ist und daß Dante ein Dichter war; trotzdem dauerte die erste Association bei dem einen Beobachter um  $\frac{1}{10}$  Sekunde länger als bei dem anderen, welcher Lehrer der Mathematik war, während dieser dafür auf die litterarhistorische Association  $\frac{1}{10}$  Sekunde mehr verwandte als jener, der sich viel mit Litteratur beschäftigt.

Ueber den Einfluß einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Angeregt durch die Thatfache, daß bei Erregung von Gefühlsempfindungen zuweilen unwillkürlich auftretende Farbenempfindungen beobachtet worden sind, versuchte Urbanitsch\*) möglichst umfassend zu prüfen, inwieweit überhaupt Wechselwirkungen zwischen den Empfindungen verschiedener Sinnesgebiete eintreten pflegen. Zu diesem Zwecke wurde während einer gleichmäßig stattfindenden Erregung eines Sinnesgebietes eine Empfindung in einem anderen sensorischen Gebiete ausgelöst und beachtet, ob sich während der neu eingetretenen Sinnesfunktion irgend welche Veränderung in der Empfindung des ursprünglich erregten Sinnes wahrnehmen läßt. Es ergibt sich, daß die Gefühlsreizung meist eine Steigerung des Farbensinnes hervorruft und zwar wirken hohe Töne häufig auffälliger als tiefe; derselbe Erfolg ergibt sich in Bezug auf die Sehschärfe, welche bei Einwirkung hoher Töne durch scheinbare Aufhellung des Gesichtsfeldes gesteigert wird. Weniger bestimmt scheint der Einfluß der akustischen Reizung auf Geschmack- oder Tastschmerzempfindung; derselbe Ton, der bei mittlerer Stärke den Tastsinn erhöht, kann bei schwacher Einwirkung auf diesen einen schwächenden Einfluß ausüben. — Nach mannigfaltiger waren die Versuche über die Beeinflussung der Reizwahrnehmungen durch Gesichtsempfindungen, speciell ihre Bedeutung für die Hörfunktion war an vielen Individuen leicht nachzuweisen, und zwar erfolgte, der üblichen Annahme widersprechend, bei Bedeckung der Augen eine Ab schwächung der Hörschärfe, bei stärkerer Lichteinwirkung dagegen eine Steigerung derselben. Auch die Farbe, in der das Gesichtsfeld erscheint, ist von entschiedenem, freilich schwankendem Einfluß; bei musikalischen Tönen erstreckt derselbe sich überraschenderweise sogar nicht nur auf die Intensität, sondern auch qualitative Veränderung des Tones unter dem Einfluß verschiedener Farben kommt zur Beobachtung. Während für den Geruchssinn die Unter suchung der Lichteinwirkung zu unsicheren Resultaten führt, zeigen sich die Geschmacksempfindungen häufig durch Licht sowohl wie durch Farben beeinflusst; die Belichtung erweist sich meistens als erregend, die Verbunkelung als ab schwächend. Tast- und Temperaturempfindungen unterliegen ebenfalls unter optischen Reizen merklichen Intensitätsschwankungen, doch scheinen sie in hohem Maße von individuellen Verschiedenheiten abhängig. Eine durch lokale Hitzeeinwirkung erregte Schmerzempfindung wird durch Gelb und Blau gemildert, durch Grün und Rot zuweilen unerträglich gesteigert. Geschmacksempfindungen wirken auf die übrigen Sinne in vielen Fällen erregend, zuweilen ab schwächend ein; Kälteeinwirkung ruft eine Steigerung in der Perception gewisser Farben hervor. Durch intensive Temperatureinwirkung auf eine Körperstelle wird die Tastschmerzempfindlichkeit an einer entfernten Stelle meist herabgesetzt, während umgekehrt eine Erregung des Tastsinnes die Temperaturempfindungen häufig erhöht.

Die Unterschiedsempfindlichkeit für Töne. Das psychophysische Grundgesetz, daß einem relativen Reizunterschied ein absoluter Empfindungsunterschied entspreche, je zwei Reize also im selben Verhältnis zu einander stehen müssen, wenn ihre Differenz uns gleich erscheinen soll, wurde im allgemeinen stets nur auf unsere Schätzung der Empfindungsintensitäten, nicht der Qualitäten bezogen. Im Gebiet der Töne dagegen hatte schon Fechner angenommen, daß auch die Tonqualitäten, ihr Höhenunterschied, von uns nach diesem Gesetz geschätzt werden; relativ gleichem Schwingungsunterschied sollte absolut gleicher Tonempfindungsunterschied entsprechen. Den experimentellen Nachweis für die unter jener Voraussetzung bestehende Thatfache, daß die eben merklichen Tonhöhenunterschiede in allen Tonlagen dann einem gleichen Schwingungszahlverhältnis entsprechen müssen, diesen Nachweis glaubte man entbehren zu können, da man genügende Beweiskraft der Aussage des musikalischen Gehörs zuschrieb, welches ja stets bei gleichen Verhältnissen der Schwingungszahlen gleich große Tonbifferenzen empfindet. — Nachdem Preyer, auf eine unzureichende Versuchreihe gestützt, die Gültigkeit jener traditionellen Annahme bezweifelt, hat nunmehr

\*) Präyer, Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 42, S. 154.

Es. Luft in einer umfassenden systematischen Untersuchung \*) die Frage nach der Unterschiedsempfindlichkeit für Töne höhen eingehend geprüft und hat nicht nur den Brezger'schen Zweifel unterlegen müssen, sondern direkt nachgewiesen, daß in dem Umfang von 64—1024 Schwingungen der eben merkbare Tonunterschied nicht einer relativ nachweisbaren, sondern einer ziemlich konstanten Schwingungszahl entspricht. Wir nehmen als eben merkbare Differenz einen Unterschied wahr zwischen einem Stimmgabelton von 64 Schwingungen und einem solchen von 64,15 oder 63,85 Schwingungen; ein Zuwachs von 0,15 Schwingungen ist uns also bei 64 Schwingungen merkbar. Würde nun wirklich der absolute Empfindungsunterschied einem relativen Reizunterschied entsprechen, so müßte der eben merkbare Schwingungszuwachs bei 128 Schwingungen: 0,3, bei 256: 0,6, bei 512: 1,2 und bei 1024: 2,4 betragen. Die tatsächlichen Versuchsergebnisse zeigten aber als Durchschnittszahlen für 128 Schwingungen einen eben merklichen Höhenunterschied bei einem Zuwachs von 0,16, für 256 bei 0,23, für 512 bei 0,25, für 1024 bei 0,21. Die Unterschiedsschwelle nähern sich also innerhalb des genannten Intervalls der konstanten Durchschnittsgröße von 0,2 Schwingungen. Sowohl unterhalb wie oberhalb dieser Grenzen sehen wir die Unterschiedsschwelle erheblich steigen, vielmehr leicht weiß uns die sehr tiefen und sehr hohen Töne gleichermaßen ungewohnt sind; für 32 Schwingungen war der Unterschied erst bei einem Zuwachs von 0,44, für 2048 bei 0,36 bemerkbar.

Reaktionszeit von Temperaturempfindungen. Von zwei verschiedenen Seiten sind nahezu gleichzeitig die Ergebnisse zahlreicher Beobachtungen über die Reaktionszeit bei Temperatureizen veröffentlicht worden.

(Goldscheider\*\*) trennt die Versuche in solche mit Reizen von intensiver, mäßiger und schwacher Stärke. Es zeigt sich, daß bei intensiver Stärke der Kältereiz (15° C.) eine Bewegungsreaktion nach 0,13, der Wärmereiz (50° C.) eine Bewegung nach 0,19 Sekunden hervorrief; die Wärmeempfindung kommt sonach später zur Perception als die Kälteempfindung. Diese Zeitdifferenz vergrößert sich nun mit der Entfernung des geprüften Körperteiles vom Gehirn; die Kältereaktion dauert in der oberen Extremität 0,15, am Bauch 0,22, an der unteren Extremität 0,25 Sekunden, die Wärmereaktion dagegen gebraucht an der oberen Extremität 0,27, am Bauch 0,62, an der unteren Extremität 0,79. Am Bein würde somit die Wärmeempfindung eine halbe Sekunde später in das Bewußtsein dringen als die Kälteempfindung. Ist die Empfindung nur mäßig stark, sei es weil der Reiz schwächer, sei es weil die gereizte Stelle weniger empfindlich, so werden die Zeitwerte größer; zu einer mäßigen Wärmeempfindung am Arm gehört eine Reaktionszeit von 0,50 Sekunden; und noch viel mehr wachsen sie bei schwachen Empfindungen, für welche die Reaktionszeit am Arm sich auf eine ganze Sekunde beläuft.

Mit Abstufungen der Reizintensität, sowie mit Reaktionen von Bauch und Bein aus haben sich v. Wintzmann

und Steinach\*) nicht beschäftigt, dagegen haben sie genauere Lokalisationsunterscheidungen an Kopf und Hand gemacht und außerdem noch Reaktionen auf Berührungsempfindungen denen auf Temperaturempfindungen an die Seite gestellt. Die Durchschnittsergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß im allgemeinen auf einen Kältereiz rascher reagiert wurde als auf einen Wärmereiz und daß auf einen Lustreiz rascher reagiert werde als auf einen Temperaturreiz. Die Unterschiede sind aber durchweg äußerst klein; an der rechten Wange z. B. betrug der Mittelwert bei Berührungseizen 0,119 Sekunden, bei Kältereizen (2—4° C.) 0,143 Sekunden, bei Wärmereizen (48—49° C.) 0,154 Sekunden. — Wurde längere Zeit hindurch die Reaktionszeit von Minute zu Minute an derselben Stelle geprüft, so ergab sich, daß die Zeit für die Kälteempfindung sich schon nach wenigen Minuten wesentlich verlängerte, für die Wärmeempfindung aber diese Verlängerung sich an der Stirn, nicht an der Wange einstellte.

Einfache Reaktion auf Sinneindrücke. Die eindeutig bestimmte Handbewegung nach Wahrnehmung eines erwarteten Sinneindrucks ist der Grundtypus aller psychologischen Reaktionsversuche, aber schon bei dieser einfachen Versuchsanordnung pflegen die Reaktionszeiten bei verschiedenen Beobachtern so verschiedenartig auszufallen, daß nur durch die ziemlich unbestimmten Annahmen von unerklärten persönlichen Eigentümlichkeiten, von verschiedener Übung und verschiedener Aufmerksamkeitsspannung die Differenzen sich erklären oder vielmehr benennen ließen. Da die in diesen einfachsten Versuchen wirksamen Fehlerquellen um so störender werden, je komplizierter die Reaktionsexperimente sind, so ist es von hohem Interesse, daß L. Lange\*\*) es unternahm, diese Unterschiede in der einfachen Reaktion auf Sinneindrücke zum Gegenstand besonderer Prüfung zu machen. Es ergab sich, daß es sich fast gar nicht um persönliche Differenzen handelt, daß ebenso die sogenannte Übung von verschwindendem Einfluß, ja daß selbst der Spannungsgrad der Erwartung bei kurzen und langen Reaktionszeiten derselbe gewesen sein kann: entscheidend ist lediglich die Richtung dieser Erwartung. Es lassen sich nämlich einerseits Reaktionen gewinnen, wenn man an den bevorstehenden Sinneindruck gar nicht denkt, dagegen so lebhaft als möglich die Imagination der auszuführenden Reaktionsbewegung vorbereitet. Andererseits kann man, indem man jede vorbereitende Bewegungsinervation vermeidet und sich nur vornimmt, unmittelbar nach Auffassung des Eindrucks den Impuls zur Bewegung folgen zu lassen, seine ganze vorbereitende Spannung dem zu erwartenden Sinneindruck zuwenden. Selbstverständlich ist zwischen diesen beiden extremen Fällen „muskelärer“ und „sensorieller“ Reaktion jede Zwischenstufe möglich; halten wir uns aber an die Extreme, so ergibt sich, daß zwischen beiden ein wesentlicher Zeitunterschied vorliegt, daß die muskuläre Reaktion ausnahmslos kürzer ist als die sensorielle, während bisher diese Richtung der Spannung nie in Rechnung gezogen wurde. Aus den Tabellen der zahlreichen, nach exaktesten Methoden im Wundtschen Laboratorium gewonnenen Reaktionsresultate seien folgende

\*) Wundt, Philosophische Studien. Bd. 4, S. 511.

\*\*) Du Bois-Reymond, Archiv für Physiologie, 1887, S. 469.

\*) Pfliiger, Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 41, S. 367.

\*\*) Wundt, Philosophische Studien. Bd. 4, S. 479.

Durchschnittszahlen erwähnt, die aus hundert bis zweihundert Versuchen jedes einzelnen Reagierenden geschöpft sind. Die erste Versuchsperson reagierte, wenn sie die Aufmerksamkeit vorher dem Sinnesreiz zuwendete, nach 0,223 Sekunden, wenn sie aber dieselbe auf die Bewegung richtete, nach 0,125 Sekunden; die zweite reagierte ebenfalls sensorisch nach 0,224 Sekunden, muskulär nach 0,137 Sekunden, die dritte schließlich gebrauchte im ersten Fall 0,230 Sekunden, im anderen Falle 0,137 Sekunden.

Willkürliche Muskelthätigkeit. In seinen Experimenten über die Willkürbewegung untersuchte v. Kries\*) die Dauer der schnellsten gewollten Bewegung. Die nach graphischer Methode gewonnenen Werte ergeben für die kürzesten Finger- und Handbewegungen eine Zeit von  $\frac{1}{10}$  Sekunde, während eine durch einen einzelnen Inkontinenzschlag gewonnene Zuckung erheblich länger dauert. Die schnellsten Augenbewegungen nehmen nur  $\frac{1}{15}$  Sekunde in Anspruch, eine möglichst kurze Kieferbeißbewegung etwa  $\frac{1}{5}$  Sekunde. Bei schnellster rhythmischer Wiederholung der Bewegungen läßt sich die einzelne Periode für Fingerbeugung auf  $\frac{1}{11}$  Sekunde verkürzen; mit derselben Geschwindigkeit können unsere Sprachmuskeln eine einfache Silbe wiederholen. Alle diese kürzesten Bewegungen bieten uns freilich nicht einen Maßstab für die Thätigkeitsdauer der einzelnen Muskeln, aber, indem wir die gezeichnete Bewegungskurve zerlegen in die Zeichnung der Beugung und die Zeichnung der die eingeleitete Beugebewegung schnell abschneidenden Streckbewegung, erhalten wir ein Maß für das kleinste Intervall, in welchem unser Wille zwei Innervationen hervorzubringen imstande ist, die getrennt vorgestellt und als successive beabsichtigt werden. Auch in den kürzesten Bewegungen sinkt das Intervall zwischen Beginn der Beugung und Umkehr der Bewegung nicht unter  $\frac{1}{50}$  Sekunde. — Die sich anschließenden Experimente über den Rhythmus der Innervation einzelner Muskeln haben lediglich physiologisches, nicht psychologisches Interesse. Hervorgehoben sei aus ihnen nur, daß selbst da, wo wir eine möglichst kurze Bewegung intendieren, der einzelne Muskel eine Reihe von mindestens vier Innervationsanstößen erhält und somit in eine mindestens  $\frac{1}{5}$  Sekunde dauernde Thätigkeit gerät, da der Rhythmus der physiologischen Innervation im allgemeinen sich auf 8—12 in der Sekunde beläuft. Hierin liegt aber der Beweis, daß jene kürzesten Bewegungen nicht durch so schnellen Ablauf der Beugung zustande kommen, sondern durch die schnelle Aufeinanderfolge der Thätigkeit antagonistischer Muskeln.

Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn. Flourens entdeckte, daß Tiere, deren Bogengänge — jene drei halbkreisförmigen, mit der Gehörsschnecke verbundenen Kanäle — verletzt sind, auffallende Störungen in der Bewegungscoordination zeigen. Seitdem hat man mit wachsendem Vertrauen angenommen, daß die Bogengänge ein Organ für Bewegungsempfindungen seien und daß, insofern das Gewicht der jene Kanäle erfüllenden Flüssigkeit immer andere Punkte

affiziere, je nachdem man aufrecht steht, auf dem Rücken oder auf der Seite liegt, die Bogengänge uns auch über die Lage unseres Körpers orientieren. Noch kürzlich hat Nach in ausführlicher Darstellung alle bei passiven Bewegungen des ganzen Körpers auftretenden subjektiven und objektiven Phänomene als Folgen der von den Bogengängen ausgelösten Empfindungen zu erklären versucht. Im Gegensatz hierzu kommt nunmehr R. Schäfer\*), gestützt auf theoretische Betrachtungen und zahlreiche an Wirbeltieren und Wirbellosen angestellte Experimente, zu dem Ergebnis, daß alle bei passiven Bewegungen auftretenden Bewegungsvorstellungen und dementsprechend auch die zwangsmäßigen Reaktionsbewegungen ihre Quelle im Muskelsinn haben. Durch den Muskelsinn soll es sich erklären, daß bei geradenlinigen oder kreisförmigen passiven Bewegungen unseres gesammten Körpers wir, unter Ausschluß von Augen- und Tastempfindungen, genau dem Moment des Beginns und die Richtung einer Bewegung anzugeben vermögen, und positive oder negative Beschleunigung, nicht aber die Geschwindigkeit empfinden, daß wir bei Arretierung einer Rotationsbewegung das Gefühl haben, in entgegengesetztem Sinne gedreht zu werden, und ähnliches. Ebenso soll es Folge des Muskelsinnes sein, daß ein auf die Centrifugalkurve gebrachtes Tier, sobald die Drehung beginnt, den Kopf in dem der Rotation entgegengesetzten Sinne dreht, daß es, wenn die Rotation aufhört, die Bewegung meist stürmisch aktiv fortsetzt und zwar als Uhrzeigerbewegung, wenn es im Nadius stand, als Manegebewegung, wenn es in der Peripherie sich befand, und viele ähnliche, von Schäfer experimentell festgestellte Zwangsbewegungen. Schäfer kommt zu dem hypothetischen Ergebnis, daß jeglicher Tierart eine bestimmte Normalkonstellung die zur nützlichen Ausübung seiner erhaltenden Funktionen zweckmäßigste ist, und daß dieselbe von allen Tieren deshalb ohne weiteres ausgeführt wird, weil sich im Kampf ums Dasein ein Reflexmechanismus herausgebildet hat, welcher durch jegliche Muskeldehnung, die von der Normalkonstellung abweicht, eine diese wiederherstellende Muskelkontraktion auszulösen vermag. Alle jene passiven Bewegungen auf der Centrifuge rufen nun mechanisch gewisse, von der üblichen Lage abweichende Körperstellungen hervor; dadurch treten abnorme Dehnungen der Muskeln ein und diese rufen nun reflektorisch zur Wiederherstellung der Normallage diejenigen Bewegungen hervor, welche uns als Zwangsbewegungen so auffällig sind und die passive Bewegung überdauern, insofern auch der dem Körper nach Aufhören der Rotation durch das Trägheitsgesetz innewohnende Bewegungszug zu Dehnungen und entsprechenden Reflexreaktionen Anlaß gibt. Außer daß die abnorm gedehnten Muskeln jene Reflexe auslösen, vermögen sie aber auch gleichzeitig ihren Zustand als Bewegungsempfindung ins Bewußtsein zu projizieren und diese Wahrnehmung der spezifischen Spannungsänderungen in den Muskeln — gleichzeitig mit der Dehnung gewisser Muskeln muß ja eine Erschlaffung der Antagonisten stattfinden — gibt den Anlaß zu unseren Bewegungsvorstellungen. Ebendeshalb haben wir eine deutliche Lokomotionsempfindung nur beim Beginn und Aufhören, resp. bei einer Be-

\*) Du Bois-Reymond, Archiv für Physiologie. 1886, Supplementband, S. 1.

\*) Pfleger, Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 11, S. 566.

geschwindigkeitsänderung der Bewegung, nicht während der gleichmäßig geschwindigen Ortsveränderung, denn eine mechanische Veränderung der normalen Körperlage tritt thatsächlich nur im ersten, nicht im letzteren Falle ein. Belehren uns doch darüber schon die täglichen Erfahrungen, daß, sobald wir nicht schnell genug reflektorisch die gedehnten Muskeln kontrahieren, wir auf einem Wagen stehend beim plötzlichen Anziehen der Pferde rückwärts, oder im Boot stehend beim plötzlichen Anstoßen vorwärts überfallen. In einem gleichmäßig schnell fahrenden Eisenbahnzug werden wir dagegen ebenförmig fallen, wie in der Ruhe; es treten dort also mechanisch keine Dehnungen ein, aber eben deshalb können wir mit geschlossenen Augen auch niemals entdecken, ob wir vorwärts oder rückwärts fahren.

Gleiche Fühlstrecken. Während die Ausmessung von Raumstrecken mit Hilfe des Augenmaßes, d. h. mit Hilfe der Bewegungsempfindungen unserer Augenmuskeln schon häufig experimenteller Prüfung unterzogen wurde, war die Genauigkeit, mit welcher wir Raumstrecken durch die Bewegung der Gliedmaßen bei geschlossenen Augen schätzen, erst wenig untersucht. Wenn wir uns unseren Körper starr und nur Hand und Arm vollkommen beweglich denken, so können wir den Inbegriff der Punkte, die wir mit der Spitze des Zeigefingers der Hand erreichen können, als Fühlraum der Hand bezeichnen und jeden einzelnen Punkt dieses Fühlraumes können wir Fühlpunkt nennen. Es entsteht nun die Frage, ob zwei durch Handbewegung durchmessene, uns gleich erscheinende geradlinige Abstände je zweier Fühlpunkte auch objektiv gleich sind oder ob zwischen ihnen eine für verschiedene Lage und Entstehung verschiedene Ungleichheit besteht. Loeb\*) hat diese Frage eingehend studiert, unter Beteiligung zahlreicher Versuchspersonen. Er ließ die einzelnen, während sie die Oberarme an den Körper anlegten und das Ellbogengelenk rechtwinklig beugten, so vor einen horizontal gespannten Bindfaden treten, daß sie denselben bequem an beiden Händen zwischen Daumen- und Zeigefingerspitze durchgleiten lassen konnten. Sie mußten nun entweder beide Hände symmetrisch von einem in der Mitte gelegenen Punkt nach außen bewegen oder von zwei verschiedenen Punkten ausgehend, beide Hände nach einer Seite gleiten lassen oder mit einer Hand eine Strecke am Faden durchmessen und dieselbe dann mit derselben Hand aus der Erinnerung wieder angeben; kurz in den verschiedensten Variationen wurden den Bewußtsein gleich erscheinende Strecken hergestellt und dabei geprüft, ob sie objektiv gleich seien oder nicht. Es ergab sich, daß zunächst bei gleichzeitigen symmetrischen Bewegungen beider Hände stets eine erhebliche Differenz zu Tage trat, welche  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{1}{2}$  der absoluten Größe der Fühlstrecke betrug. Es war nämlich bald die mit der rechten, bald die mit der linken Hand zurückgelegte Strecke größer; diese Differenz war aber für jede einzelne Person in allen Versuchen konstant. Da alle übrigen Deutungsmöglichkeiten durch Hilfs-

versuche ausgeschlossen werden konnten, blieb als Erklärung nur die Thatsache, daß derselbe Willensimpuls bei gleichzeitiger symmetrischer Bewegung beider Hände der einen Hand eine größere Geschwindigkeit erteilt als der anderen. — Wenn beide Hände, um die Körperbreite voneinander am Faden entfernt, gleichzeitig nach rechts oder links geführt werden, so ergab sich, daß die mediale Fühlstrecke unter allen Umständen erheblich größer war, als die laterale. Werden aber die gleich erscheinenden Fühlstrecken von ein und derselben Hand nacheinander durchgemessen, so fällt die zweite, also die reproduzierte Länge stets größer aus als die erste, die gegebene; diese wird in der Erinnerung also konstant überschätzt.

Thermische Experimente an der Rückenschabe. Im Verfolg seiner Untersuchungen über das Verhalten der Tiere gegenüber verschiedenen Sinnesreizen hat Graber\*) nunmehr auch die Einwirkung thermischer Reize zu studieren begonnen, und zwar zunächst mit der Rückenschabe (*Periplaneta orientalis*). Eine vorbereitende Untersuchung stellte zunächst das vitale thermische Minimum und Maximum für das Objekt fest; das letztere liegt, für einstündige Einwirkung bei  $+42^{\circ}\text{C}$ ., das erstere bei  $-6^{\circ}$ , wobei zu bemerken, daß schon bei  $+4^{\circ}$  die Fähigkeit der Ortsbewegung durch Erstarrung aufgehoben ist. Das eigentliche Ziel der Experimente war nun aber die Ermittlung der Empfindlichkeit gegen verschieden große thermische Differenzen; es sollte, indem möglichst viele Tiere zwischen zwei ungleich temperierten, sonst aber gleich Luftenthaltsräumen zu wählen haben, durch die Wahl der Besücher in den einzelnen Maßräumen ein ungefähres Maß der anziehenden und abstoßenden Wirkung gewonnen werden, welche die beiden Temperaturen auf das Tier ausüben. Sind beide Räume so erhitzt, daß die Temperatur dem vitalen Maximum der Tiere nahe kommt, so zeigt sich, daß hier schon ganz geringe Temperaturdifferenzen sehr große Gefühlsunterschiede erzeugen; kein einziges Tier war in den  $39^{\circ}$  heißen Raum gekommen, während der auf  $37^{\circ}$  erwärmte stark besucht war. Wird die Temperatur auf beiden Seiten zum vitalen Optimum erniedrigt, so nimmt die Empfindlichkeit ab, während die Feinheit menschlicher Temperaturunterscheidung in der Mittellage am größten ist. Eine Untersuchung der Empfindlichkeit an der Grenze vitalen Minimums ist nicht möglich, da, wie gesagt, schon viel früher Bewegungslosigkeit eintritt; in der Nähe dieses isomotorischen Minimums aber scheint die Reaktion gegenüber kleineren Temperaturunterschieden nicht so stark wie in der höheren Wärmezone. Wird den Tieren die Wahl zwischen extrem heißer und extrem kalter Temperatur gelassen, so laufen sie so lange als möglich zwischen beiden Räumen hin und her, so daß der beständige Wechsel zwischen der kalten und heißen Abteilung die tödliche Wirkung der Extreme nicht auffommen läßt, im allgemeinen aber läßt sich ausgeprochene Bevorzugung des Wärmerraumes konstatieren.

\*) Pfleger, Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 41, S. 107.

\*) Pfleger, Archiv für die ges. Psychologie. Bd. 41, S. 240.



## Kleine Mitteilungen.

**Das Radio-Mikrometer von Boys.** Vor 50 Jahren waren die Forscher über Wärme glücklich, in Melloni's Thermosäule ein Thermometer zu erhalten, welches Temperaturdifferenzen von  $\frac{1}{1000}^{\circ}$  zu messen erlaubte. Nun ist Boys sogar mit Rangel's Bolometer nicht mehr zufrieden, das doch Strahlungsdifferenzen von  $\frac{1}{100000}^{\circ}$  angibt, und will mit seinem neuen Instrument sogar  $\frac{1}{1000000}^{\circ}$  messen. Er gesteht dem Bolometer den Vorrug zu, daß bei ihm nur geringe Massen zu erwärmen seien, nämlich das eine der zwei dünnen Plättchen oder Gitter von Metall, die in zwei entgegengesetzte Leitungsdrähte eines galvanischen Elementes eingeschaltet sind und die Stromwirkung auf das Galvanometer ausüben. Aber die durch Bestrahlung des einen Plättchens verursachte Widerstandsänderung sei zu gering, um sehr feine Beobachtungen zu ermöglichen. Er kehrt daher zur Thermosäule zurück, benutzt aber eine Thermosäule im magnetischen Felde von 10 000 Einheiten. Ein möglichst dünner Wismutstab ist mit einem ebenso dünnen Antimonstab am einen Ende zusammengeklebt, während die anderen Enden durch einen Kupferbügel verbunden sind. Dieser Stromkreis hängt an einem Balken zwischen den Polen eines starken Elektromagnets. Bei der Bestrahlung seiner Endstellen entsteht in ihm ein Strom, der offenbar nur einer höchst geringfügigen Stärke bedarf, um von den zwei starken Magnetpolen abgelenkt zu werden. Die Ablenkung wird durch die Torsion des Fadens ausgeglichen und gemessen, in welcher Einrichtung auch ein Element der Genauigkeit liegt. Gegen fremde Wärme wird der Apparat durch eine Metallhülle geschützt, die ein Fenster für die Strahlung trägt und fremden Magnetismus unwirksam macht. Der Apparat ist so empfindlich, daß er die Strahlung angibt, die von einer Kerzenflamme in 200 Yards Entfernung auf ein Halbpenny-Stück fällt. R.

**Theorie des Schlittschuhlaufens.** Während alle Körper, die sich beim Schmelzen ausdehnen, durch hohen Druck einen höheren Schmelzpunkt erhalten, wird der Schmelzpunkt des Eises erniedrigt, da dasselbe sich beim Schmelzen zusammenzieht. Wenn aber die Temperatur eines Körpers über seinem Schmelzpunkt liegt, muß er natürlich flüssig sein; wird also der Schmelzpunkt des Eises durch sehr hohen Druck auf  $-3^{\circ}$  erniedrigt, so muß dasselbe unter diesem Druck bei  $-2, -1^{\circ}$  oder  $0^{\circ}$  flüssig werden: seine Temperatur liegt ja über dem Schmelzpunkt. Joly berechnet nun, daß bei der schmalen Berührungsfäche zwischen der gefestigten Eisenschiene der Schlittschuhschläufe und dem Eis der Druck auf einen Quadratfuß 7000 Pfund beträgt, wodurch der Schmelzpunkt auf  $-3^{\circ}$  erniedrigt wird. Hierdurch wird für einen Moment, für den der Berührung, das Eis flüssig; nach Beseitigung des Druckes nimmt das Wasser sofort wieder feste Form an. Jenes Flüssigwerden im Moment der Berührung bedingt aber die allen Schlittschuhläufern bekannte Eigenschaft des Eises, das Reiben der Schlittschuhschläufe. Demnach ist also nicht die Glätte des Eises, wie man allgemein annimmt, die Grundbedingung des Schlittschuhlaufens, da man auch auf rauhem Eis fahren kann, auch nicht das Ausreifen und Zermalmen des Eises, das man ja als Hindernis empfindet. Auf einer glatten Glasfläche würde man hiernach nicht Schlittschuh laufen können, selbst nicht, wenn dieselbe aufreißbar wäre. Wenn die Erklärung richtig ist, so muß auf sehr kaltem Eis das Schlittschuhlaufen viel schwieriger sein, da ein Druck zur Erniedrigung des Schmelzpunktes um 5–10° nicht denkbar ist. Diese den Schlittschuhfahrern bekannte Schwierigkeit müßte sich dann durch den Vorschlag Joly's ermäßigen, für diesen Fall stark höhlteförmige Schienen anzuwenden. R.

**Oxydation der Salogenwasserstoffe im Sonnenlicht.** Zu den merkwürdigen Reaktionen, welche allein unter dem Einflusse des Lichtes vor sich gehen, gehört auch

die Zerlegung der Salogenwasserstoffsäuren durch freien Sauerstoff. Wird wässrige Salzsäure in nicht völlig gefüllten Glasgefäßen längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt, so läßt sich außer durch die gewöhnlichen Reagentien schon durch den Geruch freies Chlor nachweisen, und zwar ist die Oxydation der Salzsäure um so vollständiger, je stärker dieselbe ist. Der Verlauf der Oxydation ist, wie M. Richardson (Journ. Chem. Soc. 51. 801) durch eine Reihe von Versuchen mit den gasförmigen Salogenwasserstoffen feststellte, in erster Linie von der relativen Menge des vorhandenen Sauerstoffes abhängig. Durch ein Äquivalent Sauerstoff ( $O_2 : 4 HCl$ ) werden in 21 Tagen 0,34 % des vorhandenen Salzsäuregases, durch die achtfache Menge Sauerstoff 73,8 % zerlegt. In ähnlichem Maße steigert sich die Oxydation des Bromwasserstoffes bei überschüssigem Sauerstoff. Jodwasserstoff wird durch ein Äquivalent Sauerstoff in 20 Tagen bereits zu 94 % zerlegt, aber auch in diesem Falle kann die Wirkung durch überschüssigen Sauerstoff noch vermehrt werden. Doch ist es nicht die Wirkung des Lichtes allein, welche die Zerlegung der Salogenwasserstoffe veranlaßt, dieselbe äußert sich bei Chlor- und Bromwasserstoff nur, wenn flüssiges Wasser zugegen ist.

Die Mischung der trockenen oder mit Wasserdampf beladenen Gase bleibt, selbst bei einem Ueberschusse von Sauerstoff beliebig lange dem Licht ausgesetzt, un verändert; dagegen scheint Jodwasserstoff auch trocken zerlegt zu werden. Al.

**Die Explosion der Meteorite** hielt man bisher für die selbstverständliche Ursache ihrer Schallerzeugung; Daubrée zog dies zuerst in Zweifel wegen der überraschenden Seltsamkeit des Geräusches, das nur selten mit einem Kanonenschall verläglichen wird, sondern mehr mit dem Geknatter des Kleingewehrfeuers, mit dem Rollen eines Bahnhuges, ja sogar mit Leinwandreiben, mit dem Flugschnatter wilder Gänse. Hirn erklärt nun die Schallerzeugung ganz unabhängig von der seltenen und zweifelhaften Explosion als eine Folge der raschen Bewegung der kleinen Metallkörper durch die Luft. Eine Geschwindigkeit verursacht nur ein Pfeifen, weil ihre Geschwindigkeit nur 0,5 km beträgt; dasselbe entsteht dadurch, daß die vor dem Geschöß verdichtete Luft an dessen Seiten in die Lücke hinter dem Geschöß strömt. Der Blitz legt in einer Milliontel Sekunde einen Weg von über einer Meile zurück und erzeugt hierdurch nach der mechanischen Wärmetheorie auf seinem ganzen Wege eine Temperatur von 4–6000°, welche sowohl die Licht- als die Schallerzeugung erklärt. Hätte die Kanonentzettel eine solche Geschwindigkeit, so würde sie nicht mehr pfeifen, sondern ebenfalls donnern, ja sogar klitzen, da sie verbrannt werden müßte. Nun haben die Meteorite zwar eine so große Geschwindigkeit nicht; aber ihre Geschwindigkeit von 40–60 km ist doch groß genug, um auch in der dünnsten Luft eine hohe Temperatur zu erzeugen, da deren Entstehung nicht von der absoluten Luftdichte, sondern von der schnellen Aenderung derselben herrührt; mit dieser Wärmebildung ist das Leuchten, das Aufschmelzen der Oberfläche, das Abreißen kleiner Theilchen, deren Verdampfung und so das Entstehen des Schweißes erklärt. In einer Höhe von 100 km, wo die Luftdichte auf ein äußerst geringes Maß reduziert ist, kann der Meteorit kein Geräusch mehr erzeugen, da nach Cassius schon in 4000 m Höhe ein Bisolensduch kaum mehr knallt; in weniger hohen Luftschichten jedoch kann je nach der Größe und Gestalt des Meteoriten, nach der Konfiguration der Gegend u. s. w. ein Schall verschiedenster Art entstehen. R.

**Stachys tuberifera Naud., eine neue Gemüsepflanze.** In der Sitzung der Royal Horticultural Society zu London vom 13. Dezember 1887 wurden Knollen von *Stachys tuberifera* vorgelegt, welche als für Europa

neue Gemüsesorte einiges Interesse beanspruchen dürften. Nach einer Notiz in der Revue Horticole vom Jahre 1885 wurde diese Pflanze von dem damaligen Arzte der russischen Gesandtschaft in Peking, Dr. Bretschneider, dem Botanik und Gartenbau die Einführung vieler interessanter chinesischer Pflanzen verbannt, an die Société d'Acclimatation in Paris gesandt. Raudin spricht von ihr jedoch in seinem neuesten Manuel de l'Acclimateur (1887, S. 507) als von einer aus Japan und vielleicht auch aus China stammenden Art. Möglicherweise ist sie die in Japan unter dem Namen „Chorogi“ kultivierte *Stachys Sieboldi*. In Frankreich wird sie jetzt von Paillet in Croznes im großen kultiviert und unter dem Namen „Croznes“ in Menge auf den Pariser Markt gebracht. Die „Knollen“ sind die verdickten unterirdischen Stengelausläufer, wie sie nachstehende Figur, nach einer in Gardener's Chronicle gebrachten Abbildung in  $\frac{1}{2}$  natürlicher Größe angefertigt, deutlich zeigt. Sie erinnern im Geschmack an gekochte

**Tropische Früchte.** Wie in den Blumenläden Berlins sich während der letzten Jahre mehr und mehr die herrlichen Blüten exotischer Orchideen mit ihrer wunderbaren Farbenpracht und ihren oft phantastischen Formen bemerkbar machen, so finden sich auch in den vornehmsten Fruchthandlungen nach und nach die viel gerühmten Früchte der Tropenländer ein. Während früher neben einheimischem Obst nur die bekannten Südfrüchte Italiens: Orangen, Apfelsinen, Granatäpfel, Dattensüßholz, Ananas, die Früchte des Erdbeerbaumes (*Arbutus Unedo*) und von tropischen Erzeugnissen: Kokosnüsse, Paranüsse und die großen Fruchtstände der Banane (*Musa paradisiaca*) nach Berlin gelangten, so sehen wir jetzt in den Schaufenstern einer Fruchthandlung (Z. Götz, 14 Unter den Linden) eine Anzahl Früchte ausgestellt, welche uns bisher nur aus Abbildungswerken oder aus dem königl. botanischen Museum, wo dieselben in Alkohol konserviert sind, bekannt waren. Außer den gepriesenen Mangofrüchten bemerken



*Stachys tuberifera* Naud.

Rastanien (Maronen) und dürften sich deshalb als feineres Gemüse bald auch bei uns einbürgern. Ihrem Anbau als Marktpflanze stehen bis jetzt die geringe Größe der Knollen, die allerdings durch um so reichlicheren Ertrag ausgeglichen wird, sowie hauptsächlich der Umstand im Wege, daß sich die Knollen nicht lange außerhalb der Erde halten. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Pflanze in Privatgärten für den eigenen Gebrauch heranzuziehen, da dann die jedesmal nötige Quantität frisch aus der Erde herausgeholt werden kann. An Boden und Klima stellt die Pflanze keine Anforderungen. Sie ist vollständig hart und gedeiht überall. Doch dürfte es sich empfehlen, ihr durch Düngung und aufmerksame Behandlung zu Hilfe zu kommen, weil es dadurch voraussichtlich gelingen wird, mit der Zeit größere Ware heranzuziehen. Auch wird man durch geeignete Auslese wohl allmählich Knollen erhalten, welche ein Aufbewahren außerhalb der Erde vertragen.

Die von Carrière publizierte Analyse ergab folgende Werte: Stärke 17,80, Eiweißkörper 4,31, Fett 0,55, Holzfaser 1,34, mineralische Bestandteile (inkl. 0,28 Phosphorsäure) 1,81, Wasser 74,19. Die Knollen werden von M. E. Watelier, Rue de Pontoise, Argenteuil, offeriert. — r.

wir verschiedene Mononen oder Custard Apples, die Avocatenbirne, die eigentümlichen Fruchtstände der *Monstera deliciosa*, welche als „Philodendron“ bezeichnet sind, und die orangenartige *Pompeium*. Neben diesen finden sich die aus den südlichen Vereinigten Staaten stammenden Bekan- oder Nidderknüsse, sowie die in Südchina heimische Litschipflaume, *Nephelium Litschi*. D.

**Die Nübenennematode** (*Heterodera Schachtii*), bekanntlich 1859 von Schacht entdeckt, wurde von Kühn als eine der gefährlichsten Feindinnen der Zuckerrübe entlarvt, bei welcher wichtigen Kulturpflanze sie die sogenannte Nübenmüdigkeit hervorruft. Der Wurm sucht zwar mit Vorliebe die Zuckerrübe auf, doch werden auch andere Pflanzen — nach Kühn's Beobachtungen sind es deren 180 — von demselben nicht verschont. Strubell hat nun diese Pflanzenparasiten einer nach jeder Richtung hin genau Untersuchung unterzogen und ist zu bemerkenswerten Resultaten gekommen, von denen wir als allgemein interessant und wichtig nur die auf die Lebensweise Bezug habenden hervorheben wollen. *Heterodera Schachtii* gehört zur Nematodenfamilie der Anguilluliden und ist dem Geschlechte

Tylenchus, zu dem auch das Weizenälchen (*T. tritici*) zu rechnen ist, am nächsten verwandt. Die erwachsenen Geschlechter zeigen einen auffallend verschiedenen Habitus: die Männchen sind 0,8–1,2 mm lange, bewegliche Geschöpfe von typischer Nematodegestalt, während die kleineren Weibchen die Gestalt einer Zitrone haben und der Bewegung vollständig verlustig gegangen sind. Ursprünglich besitzen sie trotz ihrer Bewegungslosigkeit noch einen wohl ausgebildeten Muskelapparat, wenn aber nach der Befruchtung die Eierproduktion eine sehr lebhafte geworden ist und die Eier nach Zerplatzen der Uteri in die Leibeshöhle getreten sind, bildet sich dieser Apparat bis auf einige wenige Zellen zurück und desgleichen verschwindet auch der Darm. Das Weibchen stellt schließlich nur noch eine Schutzkapfel für die junge Brut dar. Die Eier sind bohnenförmig und entwickeln sich in der Mutterkapfel zu lebhaften, 0,3–0,4 mm langen Würmchen, die in beiden Geschlechtern vom Habitus der Männchen sind. Hat die Larve, nachdem sie eine Zeitlang im Inneren der Mutter verweilt, durch die Geschlechtsöffnung oder eine beliebige Bruchstelle der Kapfel einen Ausweg gefunden, so wandert sie in die nächstliegende passende Pflanzenwurzel ein, deren Epidermis durch die Stoßbewegung eines in der Mundhöhle befindlichen Staghels durchlöchert wird. Der Angriff auf die Wurzeln geschieht meist in großer Zahl und durchsetzen die Larven zunächst das saftige Wurzelparenchym, um sich nun, nachdem sie unmittelbar unter der Epidermis zur Ruhe gekommen sind, unter einer Häutung in eine zweite Larvenform zu verwandeln, die im Gegensatz zur ersten sesshaft und rein parasitär ist. Im allgemeinen hat sie die Gestalt einer Flasche mit gewöhnlich gleich breitem, häufig etwas eingestülptem Körper, halsartig verjüngtem Vordertheil und abgerundetem Boden. Infolge reichlicher Ernährung wächst diese zweite Larvenform so stark, daß sie die Wurzelepidermis emporwölbt und in eine Art Cyste zu liegen kommt; eine eigentliche Gallenbildung findet indeß nicht statt. Sie dahin sind die Larven vollständig gleich und zeigen weder innerlich noch äußerlich die geringste geschlechtliche Differenz; von jetzt ab wird die Sache indeß anders. Bei einem Theil der Individuen geht unter fortwährender Vergrößerung die gestreckte, flaschenartige Form in eine kugelige über, es entwickeln sich die inneren Geschlechtsorgane nach dem weiblichen Typus und es tritt eine äußere Vulva auf. Je mehr nun diese jugendlichen Weibchen sich ihrer definitiven Gestalt nähern, einen desto stärkeren Druck üben sie auch auf die Wurzelepidermis aus, bis diese endlich platzt und das geschlechtsreife Tier, mit dem Kopfsteil im Parenchym eingelassen, sein Hinterende freit herausstreckt. Wenn später nach der Befruchtung alle Organe gefüllt sind und das Innere nur von Larven resp. Eiern erfüllt ist, fällt das zu einer pelluciden, bräunlichen Schutzkapfel gewordene Muttertier von der Wurzel vollständig ab.

Wesentlich anders verläuft der Entwicklungsprozeß bei den männlichen Larven. In diesen zieht sich, nachdem sie die Flaschenform erreicht haben, der Inhalt von der Haut zurück und umgibt sich mit einer neuen arten Membran, geht aus einer plumpen, feulenartigen Gestalt in die eines cylindrischen Wurmes über, der in kurzer Zeit an Länge bedeutend zunimmt, bis er zuletzt in 3–4 Windungen aufgerollt in der alten Larvenhaut liegt. In diesem Stadium, das man mit vollem Rechte als ein Puppenstadium bezeichnen kann, liegt die männliche Larve wie das Weibchen im Parenchym der Wurzelfaser eingebettet und von ihrer Epidermis überzogen. In dieser Hülle macht nun das Männchen, das mittlerweile auch innerlich seine definitive Beschaffenheit erlangt hat, noch eine Häutung durch, durchbricht dann mit Hülfe seines Mundstaghels die alte, zur Puppenhülle gewordene Larvenhaut, sowie die Wurzelepidermis, gelangt in die Erde und sucht sich nun ein Weibchen. Die ganze Entwicklung der Rübenematode richtet sich nach äußeren günstigen Bedingungen, namentlich nach Feuchtigkeit und Wärme, spielt sich aber meist innerhalb 4–5 Wochen ab, so daß innerhalb eines Jahres 6–7 Generationen einander folgen können.

Nur die Schildläuse unter den Insekten zeigen einen

ähnlichen Entwicklungsmodus, da bei ihnen, wie bei der Heterodera, das Weibchen auf einer larvalen Stufe stehen bleibt, zeitlebens an seiner Nährpflanze bewegungslos haftet, um später unter seinem abgestorbenen Leib die junge Brut zu schützen, während das Männchen gleichfalls ein Puppenstadium durchläuft, aus dem dann ein frei bewegliches Individuum hervorgeht. (Zoolog. Anzeiger Nr. 242 u. 243, 1887.) M.

**Ueber den Einfluß der Rübenematoden auf das Gewicht und den Zuckergehalt der Rüben hat A. Girard folgende Zahlen angegeben:**

Mittleres Gewicht bei gelunden Rüben	Mittleres Gewicht bei kranken Rüben	Prozentgehalt an Zucker bei gelunden Rüben	Prozentgehalt an Zucker bei kranken Rüben	Zuckergehalt i. einzelnen gelunden Rüben	Zuckergehalt i. einzelnen kranken Rüben
0,357	0,228	13,04	12,02	46 g	27 g
0,625	0,300	12,24	11,17	76 "	33 "
0,560	0,285	12,37	10,11	61 "	29 "
0,450	0,200	11,96	8,76	54 "	17 "

Im Frankreich ist Heterodera erst im November 1884 konstatiert worden und hat sich seitdem langsam, aber stetig verbreitet. Die Verbreitung geschieht nicht, wie man eine Zeitlang angenommen hat, durch den Samen, sondern neben anderen Wegen auch durch den Dung. Girard hat bei Verfüttung von kranken Rübenabfällen an Schafe konstatiert, daß zahlreiche Nematoden den Darm der Schafe ohne Gefahren passieren, ja sogar ihre Eier ablegen, die dann mit dem Dung verbreitet werden. Wahrscheinlich verhält es sich bei der Fütterung von Kindern, Pferden u. m. mit nematodenhaltigen Rübenabfällen aus Zuckerbereichen ebenso. Girard empfiehlt, da die Nematoden bei 60° sterben, stets nur gefochtes Futter anzuwenden. Br.

**Ein röhrenbewohnender Amphipod.** Eine interessante Gruppe unter den Amphipoden wird unter dem Namen der Nidificia zusammengefaßt, da sie sich eine Wohnung zu bauen imstande sind, und zwar entweder durch Zusammenfügen fremder Gegenstände oder Ausföhrung einer membranartigen Hülle. Eine neue hierher gehörige Art wurde auf der Forschungsreise des englisch-indischen Schiffes „Inexpligator“ bei den Palmyras-Inseln und der Mündung des Dhamra-Flusses an der Orissa-Küste (Bengalischer Meerbusen) mit dem Oberflächengitter gefangen und von ihrem Entdecker Giles als *Cyrtophium calamicola* bezeichnet (Journal of the Asiatic Society of Bengal, Vol. 54, Part. 11, Nr. 1 1885). Die Länge des goldgelben, tief braun gefleckten Tierchens beträgt 3–5 mm; die cylindrischen Röhren, in denen das Tier wohnt und mit denen es in einer fast aufrechten Stellung hin und her schwimmt, variieren in ihrer Länge von 5–10 mm und messen 0,5–1 mm im Durchmesser. Sie bestehen aus Grasschüden, die vom Fluß ins Meer hinausgeführt und von dem kleinen Krustler zu einer Röhre vereint werden, die in- und auswendig von einer opaken Schicht überkleidet wird, einem vom Krebs selbst abgesonderten erhärteten Sekret; in einigen wenigen Fällen ließ sich keine vegetabilische Grundlage nachweisen, sondern die Röhre bestand ausschließlich aus dieser erhärteten Ausföhrung. Die Bewegung geschieht durch kräftige Ruderschläge der aus der Röhre hervorragenden Antennen. Im Aquarium starben die Tierchen aus unbekannten Ursachen rasch ab. —p.

**Wirkung der verschiedenen Formen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper.** In einem im elektrotechnischen Verein in Berlin gehaltenen Vortrag teilte W. Siemens mit, daß die Hintereinanderschaltung der Glühlampen statt der gebräuchlichen Parallelschaltung vollkommen genügt sei. Der Rußwiderstand der Einzellampen sei um 30% höher, und die Entfernung, für welche eine Centralstation die elektrische Beleuchtung liefern könne, überstrecke ganz erheblich den Wirkungskreis bei der bisherigen Schaltungsweise, und zwar hauptsächlich deshalb, weil sehr hoch gespannte Ströme zur Anwendung kämen.

Dieser letzte Umstand erzeuge jedoch das Bedenken, daß die Einführung hoher Spannungen in die Wohnräume viele Gefahren mit sich bringe. Möglicherweise könne hier die Anwendung der Wechselströme ausreichen, da nach d'Arsonval die Gleichströme durch chemische Zersetzung und daraus folgende Desorganisation der Gewebe dauernde Schäden im Menschen bewirken, während die Wechselströme den Betroffenen wohl nicht schaden, aber doch nur indirekt das Nervensystem treffen, so daß der Betäubte durch künstliche Narkose sich wohl rasch erhole. Daraufhin erklärte Helmholtz die Wechselströme als die dem Menschen gefährlichste Form des Stromes. Auf seine Veranlassung sei vor langen Jahren zum erstenmal ein Reescher'scher Apparat zur Wechselstromgebung eingerichtet worden; ein Gehilfe von Halsen habe sich eingeschaltet, sei nicht bloß niedergeschmettert, sondern auch in Krämpfe verfiel, worauf, die ihn wohl getödtet hätten, wenn nicht glücklicherweise der Draht gerissen wäre. Helmholtz dachte dabei gewiß an die jetzt feststehende, stark indurierende Wirkung der elektrischen Schwingungen, mit denen ja die Wechselströme identisch sind. Auf die Frage eines Offiziers, ob denn über die physiologische Wirkung der riesigen Ströme der

Elektrotechnik, deren elektromotorische Kraft ja Tausende von Volt betrage, bestimmte Beobachtungen vorlägen, erwähnte Helmholtz, die genauen Beobachtungen beschränkten sich allerdings auf 30 Volt. Der anwesende Dorpater Professor v. Dettingen erklärte, die physiologische Wirkung dieser Ströme müsse äußerst gefährlich sein; den Inhaber einer kurländischen elektrischen Maschine habe er durch den Augenchein von der hohen Gefahr überzeugt, indem er einen Kupferdraht auf einen Pol legte, wo dieser augenblicklich zusammenschnoll. Man dürfe sich nicht dem Wahn hingeben, daß starke Ströme in dieser Beziehung mit dem starken elektrischen Schlag verglichen werden könnten. Dieser sei ungewißhaft ungefährlich; er habe durch seinen eigenen Körper eine Flaschenentladung von 10000 Volt gehen lassen, nur einen Donnerschlag zu hören geglaubt und sei einige Zeit „benommen“ gewesen, habe auch kaum das Bewußtsein verloren. Bekanntlich hat auch Tyndall eine Batterie von 15 Flaschen zufällig durch seinen eigenen Körper entladen, dabei keine Spur von Schmerz empfunden und nur eine bald wieder vergehende Sehnervstörung erfahren, so daß ihm Arme und Beine, ja sein Körper gerettet erschienen.

R.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Das meteorologische Beobachtungsnetz in Preußen** und der sich daran anschließenden kleineren Staaten soll nach einer Denkschrift des Professor v. Bezold demnächst folgende wesentliche Abänderungen erfahren. Neben den Stationen II. und III. Ordnung sollen noch viele Regenstationen errichtet werden, deren Gesamtzahl auf etwa 2000 veranschlagt worden ist. Ferner wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen bestimmt, daß das eigentliche Centralinstitut seinen Sitz in Berlin haben solle, daß aber zugleich ein demselben unterstelltes meteorologisches und magnetisches Observatorium ersten Ranges auf dem Telegraphenberg in Potsdam zu errichten sei. Das Centralinstitut soll sich gewissermaßen zu einem Lehrinstitut entwickeln, so daß es hierdurch möglich wird, Sinn und Verständnis für Meteorologie in weitere Kreise zu tragen und damit den Boden zu eben für die Pflege und Verwertung dieser Wissenschaft, was aber nur dann geschehen kann, wenn sich das Institut in einem Mittelpunkt des geistigen und sonstigen Verkehrs befindet. Abgesehen von dem Observatorium in Potsdam ist späterhin noch die Einrichtung von zwei Stationen I. Ordnung und zwar einer in der östlichen, der anderen in der westlichen Hälfte der Monarchie ins Auge gefaßt, wobei der Anschluß an bereits bestehende Sternwarten oder ähnliche Institute vorausgesetzt wird. Von der Einführung des meteorologischen Dienstes soll vorerst abgesehen werden. — Eine Geschichte des preussischen meteorologischen Institutes ist von Hellmann veröffentlicht worden, welcher eine Reihe wertvoller Beilagen, insbesondere über die im Archiv des Instituts vorhandenen Beobachtungsjournale, über die Publikationen

des Institutes, über die von den Beamten und Beobachtern desselben veröffentlichten Arbeiten angefügt sind. — Hiermit im Zusammenhang steht der Umstand, daß die diesjährige Publikation der meteorologischen Beobachtungen (für 1885) den Uebergang zwischen der bisherigen und der beabsichtigten Publikationsform bildet. Das Beobachtungsmaterial ist bedeutend vermehrt, und die wichtigsten Beobachtungsergebnisse im Jahre 1885 sind in einem besonderen Abschnitt überflüssig zusammengestellt. Die bereits oben besprochenen Beilagen sollen in Zukunft unter dem Titel „Abhandlungen“ in zwanglosen Heften erscheinen.

v. B.

Die Regierung in Batavia hat die Errichtung eines **Bakteriologischen Laboratoriums** in der Stadt beschlossen.

M.—s.

Für die **Zoologische Station** (Marine Biological Laboratory) an der Küste von Neu-England sind nach dem „American Naturalist“ vorläufig einige tausend Dollar zusammengekommen.

M.—s.

Dr. Dieck in Rügen bei Merseburg, bekannt durch seine dendrologischen Vorträge, rüstet eine **naturwissenschaftliche Expedition** zur Erforschung der Gegenden längs der Northern Pacific-Bahn aus. Als Botaniker wird an derselben Dr. Noll aus Darmstadt, hauptsächlich als Biologe bekannt, und Apotheker Purpus in Chicago teilnehmen. Die Expedition wird sich von Duluth am Obersee aus zunächst nach dem Stillen Ocean begeben und später in Deer Lodge bei Helena im Staate Montana einen längeren Sommeraufenthalt nehmen.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Am 7. Februar 2 Uhr morgens beobachtete man in St. Georg am Stein im Lavantthale ein Erdbeben, welches von Norden nach Süden unter Getöse gleich einem fernen Donner fortzuschreiten schien. Darauf folgte ein mäßiges Erzittern der Gebäude. Das Beben dauerte kaum 2 Sekunden.

Eine Depesche des „Extrablattes“ aus China meldet, daß die Provinz Yunnan von einem fürchterlichen Erdbeben heimgesucht worden sei. Hierbei sollen 2000 Menschen ums Leben gekommen sein. Nähere Nachrichten liegen noch nicht vor.

Et.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat März 1888.

Der Monat März ist charakterisiert durch kaltes, meist trübes Wetter mit häufigen und ergiebigen Schneefällen. Hervorzuheben sind die heftigen Schneestürme, insbesondere am 19. an der deutschen Küste, die massenhaften Schneefälle und die von Vermüstungen begleiteten Hochwasser, hauptsächlich im nördlichen Deutschland.

Obgleich zu Anfang des Monats März in der Luftdruckverteilung eine totale Umwandlung sich vollzog, dauerte die strenge Kälte bis zum 6. März ununterbrochen fort. Das barometrische Maximum, welches am Schlusse des Monats Februar über Nordeuropa, gegenüber einem Minimum jenseits der Alpen, lagerte, zog sich anfangs März westwärts nach den Britischen Inseln zurück, so daß insbesondere das Nord- und Ostseegebiet den Tummelplatz für die barometrischen Minima abgab, welche in rascher Aufeinanderfolge und von erheblicher Tiefe und Intensität südostwärts fortschritten und an unserer Küste nicht selten Stürme hervorriefen. Der Druckverteilung entsprechend waren über Centralearopa lebhafte nordwestliche Winde, vorwiegend unter deren Einfluß das Wetter kalt und trübe blieb, wobei massenhafte Schneefälle niedergingen. Am kältesten war der 4. März, an welchem Tage die Temperatur in Deutschland fast überall um  $10^{\circ}\text{C}$ . unter den Gefrierpunkt und bis zu  $13^{\circ}$  unter den Normalwert herabging. Am 5. März betrug die Höhe der Schneedecke in Hamburg 3, in Wilhelmshaven, Berlin und Altfirk 7, in Karlsruhe 11 und in Königsberg sogar 35 cm. Am 3. März entlud sich in der Fröhe in Hamburg ein Gewitter mit Schneesturm. — Zu dieser Zeit wurden aus den Alpen mächtige und häufige Lawinstürze gemeldet.

Am 5. auf den 6. wanderte das Maximum im Westen südwärts fort, gefolgt von tiefen umfangreichen Depressionen, die ihren Wirkungsbereich rasch über Nordeuropa ausbreiteten und der ozeanischen Luft wieder freien Zutritt über unseren Kontinent verschafften. Dabei erhob sich vom 6. auf den 7. auch die Temperatur und unter dem Einflusse lebhafter westlicher und südwestlicher Winde breitete sich das Tauwetter östwärts über Frankreich und Centralearopa aus, so daß bereits am 7. morgens ganz Deutschland frostfrei war; nur im äußersten Nordosten dauerte die strenge Kälte noch fort.

Indessen war die milde Witterung nur eine kurzandauernde, denn schon am 11. kam der hohe Luftdruck über Nordeuropa wieder zu einer einflußreichen Stellung, die sich bis über das nördliche Deutschland erstreckte. Ein barometrisches Maximum lag am demselben Tage über dem westlichen Mittelmeere, so daß also der Luftdruck sowohl vom Norden als vom Süden her nach Norddeutschland hin abnahm und eine Rinne niedrigsten Luftdrucks auf letzterem Gebiete lagerte, welche die Region mit lebhaften östlichen Winden und kaltem Wetter von jener mit südwestlicher Luftströmung und milder Witterung trennte. Die Wetterlage zeigte eine bemerkenswerte Beständigkeit, und daher der ziemlich lange anhaltende Gegenatz in der Witterung zwischen Nord- und Süddeutschland.

Erst am 17. änderte sich für Südeuropa die Wetterlage, indem eine Depression, vom Kanal kommend, über dem Meere westlich von Italien erschien, die dann weiter nach Osterrück-Ungarn wanderte und am 19. und 20. nach dem östlichen Deutschland umbog. Hierdurch wurde über ganz Centralearopa eine lebhafte östliche bis nördliche Luftströmung hervorgerufen und das Kältegebiet rückte jetzt rasch nach Süd und Südwest vor, so daß am 19. ganz Deutschland und Frankreich davon aufgenommen waren. Die eben erwähnte Depression schritt vom 19. auf den 20. von Ungarn nach Pommern vor und verursachte an der deutschen Küste heftige Stürme aus Ost und

Nordost mit massenhaften Schneefällen, welche ausgedehnte Verkehrsstörungen hervorriefen. Die Höhe der Schneedecke betrug am 19. in Hamburg 13, in Berlin und Chemnitz 18, in Kassel 22, in Königsberg 42 cm; am 20. in Hamburg 18, in Berlin 22, in Kassel 30, in Magdeburg (am Vorabend) 25 cm; am 21. in Berlin  $25\frac{1}{2}$ , in Kassel 34, in Magdeburg 45 cm. Die Schneedecke erstreckte sich über den ganzen Kontinent Nord- und Mitteleuropa bis nach dem Biscayischen Busen hin. Diese massenhaften Schneeanhäufungen erklären vollständig die ausgedehnten Verkehrsstörungen im nördlichen Deutschland (auch in Nordfrankreich und England kamen Verkehrsstörungen vor), die aus den vielen Zeitungsnachrichten noch in allgemeiner frischer Erinnerung sind.

Die milde Witterung im Süden hatte eine erhebliche Wasserzufuhr in unsere Flüsse zur Folge, die sich nach und nach zu einer gefährdrohenden Höhe steigerte. Nach der Mitte des Monats kamen Ueberschwemmungen vor in Ungarn und Galizien, dann bald darauf im unteren Ober- und Weichselgebiet, welche von großen Vermüstungen begleitet waren.

Eine Umwandlung der Wetterlage wurde vom 21. auf den 22. dadurch eingeleitet, daß ein barometrisches Maximum von Nordwesteuropa südwärts nach dem Biscayischen Busen fortschritt, gefolgt von einer umfangreichen Depression, also eine ähnliche Umwandlung wie die, welche vom 5. auf den 6. stattfand. Inzwischen ging der Witterungs-umschlag nur langsam von statten, indem die Depression im Nordwesten sich zuerst südostwärts ausbreitete und in unseren Gegenden südöstliche Winde veranlaßte, unter deren Herrschaft die Temperatur nur sehr langsam sich erhob. Erst am 25., als die Depression über der Nordsee lag, erhielt die ozeanische Luft wieder freien Zutritt zu unserem Kontinent und rasch breitete sich das Tauwetter wieder über ganz Deutschland aus, womit die strenge Kälte dieses Winters ihr Ende nahm.

Sehr bemerkenswert sind die ausgedehnten und von beklagenswerten Unglücksfällen begleiteten Ueberschwemmungen an der Elbe, Oder und Weichsel, welche beim Monats-schlusse noch nicht abgeschlossen sind.

Hervorzuheben ist eine Erscheinung, welche sich am 29. vollzog. Am Morgen dieses Tages lag am Bodensee ein unscheinbares Teilminimum von einem Minimum im Westen, welches bis zum Abend nach der Dornniederung fortschritt und auf der ganzen Strecke successive meist heftige Gewitter erzeugte. Das Gewitter fand statt: am Vormittag in Friedrichshafen, um Mittag in Bamberg,  $4^{\text{h}} 50^{\text{m}}$  p.m. in Chemnitz,  $6^{\text{h}}$  p.m. in Magdeburg,  $6^{\text{h}}\frac{1}{2}$  p.m. in Berlin, am Abend in Grünberg und Sinimünde, von 9 bis  $11^{\text{h}}$  p.m. in Müggelbadmünde, so daß also die fetige Fortpflanzung nach Nordnordost sehr gut zu erkennen ist. —

Am 12. März wurden die östlichen Gebietssteile der Vereinigten Staaten von einem Schneesturme heimgesucht, wie er in der Möglichkeit des Vereinstretens und in der erdrückenden Wucht dort wohl selten vorkommen mag. Am schlimmsten müßte dieser Sturm in New York und Umgebung, wo viele Menschen, zum Sturme überrascht, umkamen (im Ganzen verunglückten 300 Personen).

In New York waren in der Nacht auf Sonnabend 3000 Mann mit 1000 Pferden und Wagen beschäftigt, um auf dem Broadway, wo der Schnee 6 bis 10 Fuß tief lag, sowie nach den Häusern den Verkehr wiederherzustellen. Eine besondere Unannehmlichkeit bestand auch darin, daß die Friedhöfe nicht zu erreichen waren, so daß sich am Sonnabend 500 unbeerdigte Leichen in der Stadt befanden. Von der Chesapeake-Bai wurden 200 Schiffbrüchige gemeldet, bei denen 40 Personen ertrunken sind. In der Nähe von Binghamton, New York, entgleiste ein Zug und stürzte vom Bahndamm herunter, wobei zwei Personen

getödet und 30 verletzt wurden. 75 Eisenbahnzüge blieben innerhalb eines Umkreises von 50 Meilen im Schnee stecken. Der Betrieb auf der Bahn von New York nach Boston konnte erst nach fünftägiger Unterbrechung am Freitag wieder aufgenommen werden. Fünf Lokomotiven und ein Schnee-

pflug, welche versuchten, sich einen Weg durch eine Schneeanhäufung auf der Harlem-Eisenbahn zu bahnen, wurden zertrümmert, wobei vier Personen getödet wurden und fünf Verletzungen davontrugen.

Hamburg.

Dr. W. I. van Bebbler.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Mai 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		10 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> ♀ Libræ	12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> } ♀ I	15 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> U Cephei	1
2	☾	7 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> S Cancri	14 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> } ♀ I E	11 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> E. h. / 31 Capric.	2
5		12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> ♀ II E	Mars und Uranus in Konjunktion		16 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> A. d. } 6 1/2	5
6		12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> ♀ III E	15 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> U Cephei			6
7		9 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> U Coronæ	7 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> } ♀ II	12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> U Ophiuchi		7
8		8 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> U Ophiuchi	10 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> } ♀ II			8
9		11 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> ♀ I E	10 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> ♀ Libræ	14 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> } ♀ I		9
10	☉	8 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } ♀ I		16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> } ♀ I		10
11		11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> } ♀ I				11
12		15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> U Cephei	15 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> ♀ II E			12
13		13 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> ♀ III E			13
14		9 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> U Ophiuchi	10 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> } ♀ II			14
15		7 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> U Coronæ	12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> } ♀ II			15
16		9 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> ♀ Libræ	10 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> E. d. } 61 Gemin.	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> } ♀ I		16
17		12 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> E. d. } ♀ Cancri	10 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> A. h. } 6	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> } ♀ I		17
18		12 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> A. h. } 6	13 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> ♀ I E	14 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> U Cephei	Saturn nahe a. Mond	18
19		10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> } ♀ I	14 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> U Ophiuchi			19
20	☾	13 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> } ♀ I				20
21		10 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> Jupiter in Konjunktion mit β <sup>1</sup> Scorpii			21
22		13 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> E. d. } 6 Virginis	14 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> U Cephei	12 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> } ♀ II	Jupiter in Opposition	22
23		14 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. h. } 6	14 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> } ♀ II		23
24		6 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> S Cancri	14 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> U Ophiuchi	9 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> ♀ II A	11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> U Ophiuchi	24
25		9 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> ♀ Libræ	15 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> U Coronæ	12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> } ♀ I	16 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> E. d. } ♀ Libræ	25
26		7 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> Jupiter in Konjunktion mit Stern 8	11 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> E. d. } ♀ Libræ	14 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> } ♀ I	17 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> A. h. } 4 1/2	26
27		7 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> A. h. } 6			27
28		9 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> } ♀ III	17 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> E. h. } BAC 5700			28
29		11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> } ♀ I	17 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> A. d. } 6 1/2			29
30	☉	12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> ♀ I A	14 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> U Cephei			30
31	2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } ♀ I	15 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> E. h. } 20 Capric.		31
		9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> } ♀ I	15 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> } ♀ II	16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> A. d. } 6		
		11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> E. h. } 31 Sagittarii	17 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> } ♀ II			
		12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> A. d. } 6	8 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> ♀ Libræ			
		11 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> U Ophiuchi	13 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> } ♀ III	14 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> } ♀ I		
		7 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> } ♀ III	16 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> } ♀ I		

Merkur bleibt dem bloßen Auge unsichtbar, da er um die Mitte des Monats (am 10.) in obere Konjunktion mit der Sonne kommt. Venus gelangt rasch in nördlichere Deklination, geht aber nur kurze Zeit vor der Sonne auf und ist als Morgenstern nicht mehr sichtbar. Mars im Sternbild der Jungfrau geht am 22. aus der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über. Er geht anfangs um 4 Uhr, zuletzt eine Viertelstunde vor 2 Uhr morgens unter. Jupiter ist noch rückläufig im Sternbild des Skorpions. Am 20. geht er sehr nahe an dem Doppelstern β Scorpii vorbei und zwar weniger als 2 Bogenminuten nördlicher. Am 21. kommt er in Opposition mit der Sonne und er ist daher den ganzen Monat während der Nacht über dem Horizont. Saturn im Sternbild des Krebses in rechtläufiger Bewegung geht anfangs 1 1/4 Uhr morgens, zuletzt um 11 1/4 Uhr unter. Am 16. geht der Mond 1 1/2 Monddurchmesser südlicher an ihm vorbei. Uranus im Sternbild der Jungfrau ist am 5. einen Monddurchmesser südlich von Mars. Neptun kommt am 19. in Konjunktion mit der Sonne.

Algol und λ Tauri sind in den Sonnenstrahlen verschwunden. Von S Cancri ist nur das aufsteigende Licht am 2. und 21. zu beobachten. Die Minima von U Cephei bieten noch keine Gelegenheit zu einer vollständigen Beobachtung des kleinsten Lichtes, indem die Zunahme des Lichtes in die Dämmerung fällt.

Dr. E. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

- Professor Dr. Prantl in Schaffenburg hat den Ruf an die Forstakademie in Eberswalde abgelehnt.
- Dr. Schwabbe, Professor der Anatomie in Straßburg, geht als Nachfolger von Professor Lange an die Wiener Universität.
- Dr. Frank Schwarz, Privatdozent in Bonn, ist als Professor der Botanik an die Forstakademie in Eberswalde berufen worden.
- Dr. Ernst Hagen, Professor für angewandte Physik am Polytechnikum in Dresden, ist zum Elektrotechniker bei dem Torpedowesen der Kaiserlichen Marine ernannt worden und hat sich zugleich als Privatdozent für Physik an der Universität zu Berlin habilitiert.
- Dr. Schiefferdecker, Professor in Göttingen, scheidet an die Universität Bonn über. An seine Stelle tritt der Privatdozent Dr. Vorfurth aus Bonn.
- Regierungsrat Dr. Kerk, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes, hat sich an der Universität zu Berlin als Privatdozent habilitiert.
- Dr. B. Fischer, Begleiter R. Kochs auf dessen Reise nach Aegypten und Indien, hat sich bei der Universität Kiel als Privatdozent für Bakterienkunde habilitiert.
- Gesheimer Bergrat Dr. v. M. Rath in Bonn wurde zum ord. Honorarprofessor der philosophischen Fakultät an der dortigen Universität ernannt.
- Dr. Fleischmann, Assistent am zoologischen Institut der Universität Erlangen, habilitierte sich an der dortigen Universität für Zoologie.
- Dr. Kobold, Oberwarter der Sternwarte in Straßburg, habilitierte sich als Privatdozent an der dortigen Universität.
- Dr. F. Ründig hat sich an der Universität Zürich für Botanik habilitiert.
- Professor Dr. P. Groth in München wurde von der königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften zum Ehrenmitglied ernannt.
- C. B. Lüders, der Vorstand des Museums für Völkerkunde in Hamburg, wurde von der italien. anthropologischen Gesellschaft in Florenz zum korrespondierenden Mitglied ernannt.
- Dr. Treub, Direktor des Botanischen Gartens in Buitenzorg (Java), welcher sich einige Zeit in Europa aufgehalten hat, ist wieder nach Java zurückgekehrt.
- Mr. Charpy ist zum Professor der Anatomie an der Ecole de Médecine in Toulouse an Stelle des verstorbenen Bonamy ernannt worden.

Professor M. Poivier ist zum Chef der anatomischen Arbeiten der Faculté de Médecine in Paris ernannt worden.

P. S. Abraham ist zum Dozenten der Physiologie am Westminsterhospital ernannt worden, ferner

R. Mason zum Demonstrator der Anatomie in Cork, Mr. Griffith zum Professor der Anatomie in Leeds, Mr. Allen zum Professor der Physiologie in Bristol, Dr. Alb. Nilsson wurde als Dozent der Botanik an die Universität Uppsala berufen.

J. C. Harting in London wurde zum Bibliothekar und Assistant Secretary der Linnean Society ernannt.

Professor J. Baillie Balfour in Oxford ist als Nachfolger von Professor A. Dickson nach Edinburgh berufen worden.

## Totenliste.

Garrett, Andrew, hervorragender amerikanischer Konchyliolog aus der Insel Huahine (Gesellschaftsinseln), starb 1. November 1887, 65 Jahre alt.

G. Zeis, Gymnasialprofessor, Vorsitzender des Botanischen Vereins in Landshut, ist am 12. November 1887 im Alter von 58 Jahren gestorben.

Roussseau, Emile, französischer Chemiker, starb in Paris 4. Februar, 73 Jahre alt.

Smith, John, ehemaliger Kurator der königlichen Gärten in Kew, starb 91 Jahre alt am 14. Februar.

Perrier, General, Chef der geodätischen Abteilung des französischen Kriegsministeriums, starb 20. Februar in Montpellier, 55 Jahre alt.

Dr. Heinrich Freier von Bretfeld zu Kronenburg, Professor am Polytechnikum in Riga, starb 28. Febr. im 35. Lebensjahr.

Coleman, ehemaliger Professor an der Ackerbauschule in Cirencester, Herausgeber der Zeitschrift „The field“, starb im Februar.

Linden, Karl, Professor an der Hochschule in Buffalo, einer der bedeutendsten Vogelfundigen Amerikas, starb in Buffalo Ende Febr. Er war in Breslau geboren und machte bedeutende Forschungsreisen nach Ägypt, Brasilien, dem Amazonasfluß, den Everglades in Florida, Labrador etc.

Thate, Thomas, Mathematiker, starb Anfang März in Liverpool. Er hat sich namentlich durch Verbesserung der zweistufigen Luftpumpe verdient gemacht.

## Litterarische Rundschau.

Georg Herland, Beiträge zur Geophysik. Abhandlungen aus dem geographischen Seminar der Universität Straßburg. 1. Bd. Mit 7 Karten und mehreren Holzschnitten. Stuttgart, C. Schweizerbart. 1887. Preis 20 M.

Der Herausgeber hegt die Absicht, in zwanglos erscheinenden Bänden jeweils diejenigen größeren Arbeiten von physikalisch-geographischer Natur zu veröffentlichen, welche auf seine Anregung hin von älteren Mitgliedern seines Seminars geliefert worden waren. Diese Absicht kann nur in hohem Grade gebilligt werden, weiß man doch sehr, daß für die Heranziehung junger Leute zu selbstständiger wissenschaftlicher Forschung bei weitem nicht so sehr die Vorlesung als die seminaristische Uebung entscheidend ist, und muß doch eine jede Hochschule, an welcher das geographische Fach anerkannt ist, sich durch ein Werk dieser Art zur Nachseiferung aufgemuntert fühlen! Herr Herland sendet eine Vorrede von mehr denn drei Druck-

bogen voraus, in welcher er seine Auffassung des Begriffes „Geographie“ in scharf abgegrenzter, von den Ansichten anderer Fachmänner weit abweichender Weise bekannt gibt. Eigentlich erkennt er als Spezialdisziplinen nur drei an, die mathematische Geographie, die Geophysik und die wissenschaftliche Länderkunde; die Ethnographie hat zunächst mit der Erdkunde als solcher nichts zu thun, und wenn, wie bei dem Autor selbst, der Lehrvortrag beider Wissenschaften demselben Vertreter zugewiesen ist, so hat man es lediglich mit einer Personalunion zu thun, deren sachliche Begründung eine mehr zufällige ist. Viele werden erstaunt sein, so radikale Grenzcheidungen gerade durch einen Mann vollzogen zu sehen, der sich um die Erforschung des Völkerebens große Verdienste erworben hat, und uns selbst kommt es, so entschieden wir stets für den rein naturwissenschaftlichen Charakter der Geographie eingetreten sind, so vor, als sei das kritische Messer zu tief in den Leib der Wissenschaft eingedrungen, allein hier wäre nicht der Ort, sich ausführlicher mit methodologischen Meinungs-

differenzen auseinanderzusetzen, wozu vielleicht der Bericht-erstatler um deswillen sich angetrieben fühlen könnte, weil von ihm selbst eheben — zumal in seinem Schriftchen „Erdkunde und Mathematik“ — aufgestellte Behauptungen von Gerland zu entkräften versucht werden. Wir halten uns in erster Linie an die mit aufrichtiger Wärme und gründlichster Sachkunde durchgeführte Verteidigung der „Geophysik“ als einer in sich abgeschlossenen Unterabteilung der allgemeinen Geographie und verzichten auf persönliche Klagestellungen um so lieber, als es sich hier wesentlich um Dinge handelt, die, von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet, sehr wohl in verschiedener Beleuchtung erscheinen können. Als Mitarbeiter an diesem ersten Bande erscheinen die Herren Bünst, Hergesell und Rudolph, letztere beide dem größeren Publikum bereits bekannt als Zöppprits Nachfolger in der Sparte „Geophysik“ von Herm. Wagners „geogr. Jahrbuch“. Der Erstgenannte bearbeitet eine große Anzahl von Schiffsjournalen, um daraus Aufschlüsse über die Winde, Meeresströmungen und Gezeiten in der Sunda-See zu erhalten, und gelangt auch zu manchen weiter verwertbaren Resultaten, insbesondere hinsichtlich des mit Raum und Jahreszeit wechselnden Auftretens der Monsunwinde. Hergesell prüft zunächst mit Hilfe gewisser Helmerzberger Formeln die Frage, ob die teilweise so eigenartig verteilten Strandlinien der Polarwelt wirklich als Grenze des vom massiven Gürtel der Diluvialperiode veränderten Seewasserstandes betrachtet werden dürfen, und kommt durch ziemlich mühsame Rechnungen zu der Ueberzeugung, daß selbst sehr mächtige Uebereifungen, mächtiger, als sie im allgemeinen von der glazialen Geologie für wahrscheinlich gehalten werden, keine sehr erheblichen Schwankungen des Meeresspiegels zur Folge gehabt haben können. Im unmittelbaren Anschlusse hieran zeigt derselbe Verfasser weiter, daß thatsächlich vorkommende Veränderungen in der Form jener Niveauflächen, in denen wir die „Erdegestalt“ zu erblicken haben, nicht ausreichend groß ausfallen, um damit nennenswerte Änderungen im Gefälle der Flüsse und Besonderheiten der Thalbildung zu erklären. Der nach Raum und Inhalt bedeutendste Beitrag ist aber wohl derjenige Dr. Rudolphs, eine vollständige Uebersicht über unser Wissen von den unterirdischen Erdbeben und Vulkanausbrüchen. Der Sammelmeister des Verfassers, dem kaum irgend eine seinen Abständen dienliche Schiffsnotiz entgangen sein wird, ist ebenso sehr lobend anzuerkennen, wie der Takt, mit welchem dem massigen Stoffe allgemeine theoretische Gesichtspunkte abgenommen werden. — Kurz, Herausgeber und Mitarbeiter dürfen sich Glück wünschen zu dem Erfolge, welchen sie mit vereinter Kraft errungen haben.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**Erdprofil der Zone von 31 bis 65° nördlicher Breite im Maßverhältnis 1 : 1000 000.** Von Ferdinand Lingg. Verlag und Ausführung von der k. bayr. priv. Kunstanstalt von Piloty & Böhle in München. 1886. Preis 20 M.

Diesem „Erdprofil“ liegt die Konstruktion eines Meridianstückes zwischen 31 und 65° nördlicher Breite zu Grunde, also etwa eines Drittels eines Meridianquadranten. Bei dem angenommenen Maßstab von 1 : 1000 000 hat dieses Meridianstück eine Spannweite von etwa  $3\frac{1}{2}$  m und eine Höhe von 30 cm. Die Halbmesser der Meridianellipse betragen 6,377 bez. 6,356 m. Ein mit der großen Halbachse um den Erdmittelpunkt geschlagener Kreis würde daher die Erdoberfläche in 21 cm Entfernung vom Pole schneiden. Solcher Kreis ist, soweit er in Betracht kommt, gestrichelt angegeben.

Der Meridianbogen dient nun als Nulllinie für die Höhen und Tiefen, die entlang einer Linie von Tripolis nach Drontheim das Relief der Erdrinde bestimmen. Die das Meeresniveau überragenden Teile des Reliefs sind dunkel schraffiert, die Schnitte durch die Meeresbeden blau angelegt. Da nach dem gewählten Maßverhältnis 1000 m = 1 mm, so erscheint der höchste Berg des Profils,

der Actna, 3312 m, als eine Erhebung von 3,3 mm, die größte Tiefe bei Stromboli, 1830 m, erreicht auf dem Abbild noch nicht 2 mm. Bei ihrer anschaulichen horizontalen Erstreckung stellen sich die einzelnen Glieder des Mittelmeeres als ganz flache, ganz langsam von der Küste ab sich vertiefende Wasserbeden dar; die mächtigen Alpen erscheinen als eine schwache Anschwellung der Erdrinde. Entfernt man sich von dem Bild, so verschwinden die Niveauunterschiede sehr bald für das Auge, und man sieht nichts als ein großes Gogenegnet.

Die ganze übrige Zone zwischen dem 31. und 65. Parallel ist in der Weise mit in die Darstellung gezogen worden, daß die Gebirge und Berge auf den ihnen zukommenden Breiten panoramartig eingezeichnet und Meridiananschnitte durch Teile des Atlantischen wie des Pazifischen Oceans punktiert eingetragen wurden. Der höchste Berg dieser Zone, der Dapsang — der zweit höchste Berg der Erde — besitzt auf dem Bild eine Höhe von 8,6 mm, die größte überhaupt gelotete (Zuscarora) Tiefe beträgt hier 8.5 mm.

Außerdem ist noch eine Reihe erdphysikalischer Daten zur Anschauung gebracht worden.

So sind die Niveaus angegeben, in welchen der Luftdruck  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  v. bis  $\frac{1}{6}$  Mill. seines Betrages an der Erdoberfläche besitzt. Das erste dieser Niveaus liegt nur 6 mm hoch; durch dasselbe wird also die gesamte atmosphärische Masse halbiert, aber in zwei sehr ungleiche Volumina; denn die Grenze der Atmosphäre liegt noch weit jenseits des äußersten angegebenen Niveaus von 200 m.

Ferner sind einige Sternschnuppenbahnen und die Höhen der verschiedenen Wolkengebilde nach Messungen in Berlin und Upsala eingezeichnet.

Die Beschaffenheit des Erdinneren ist durch Angabe der größten Mächtigkeit der Sedimentformationen, der kristallinen Schiefer und der Massengesteine angedeutet; für mehrere Erdbeben ist die Lage der Schüttercentren angegeben.

Die höchste auf Ballonfahrten erreichte Höhe beträgt in der Darstellung 11 mm, die größte erbohrte Tiefe 1,7 mm.

Ein dem Erdprofil beigegebener Text macht auf noch viele andere instructive Einzelheiten aufmerksam.

Die Ausführung, welche von der Kunstanstalt Piloty und Böhle besorgt wurde, ist eine sehr scharfe, so daß die genauen Werthe, auf welchen die Konstruktion beruht, zur Geltung kommen.

München.

Dr. Claus.

**Otto Krümmel, Handbuch der Oceanographie.**

Band II. Die Bewegungsformen des Meeres. Mit einem Beitrage von Prof. Dr. R. Zöppprits. Mit 60 Abbildungen und einer Uebersichtskarte der Meeresströmungen. Stuttgart, J. Engelhorn. 1887. Preis 15 M.

Hiermit ist der fünfte Band von Nagels bekannter und geschätzter „Bibliothek geographischer Handbücher“ zum Abschlusse gekommen. Die Oceanographie war von vornherein auf zwei Bände berechnet, allein Georg v. Boguslawski, welcher sich der großen Aufgabe, ein solches Werk zu liefern, unterzogen hatte, ward unmittelbar nach dem Erscheinen des ersten Teiles von uns abgerufen, und auch dessen Nachfolger Zöppprits starb mit Hinterlassung des kleinen Bruchstückes, welches Prof. Krümmel, dem die schließliche Fertigstellung des Werkes gelungen ist, mit in seinen eigenen Text aufgenommen hat. Die drei Bewegungsformen des Meeres, welche hier einer gesonderten Betrachtung unterzogen werden, sind, wie hier gleich erwähnt sein möge, diejenige der Wellenbewegung im allgemeinen, diejenige der unter dem attraktiven Einflusse der Gestirne zustandekommenden undulatorischen Bewegung der Gezeiten und endlich die der translatorischen Bewegung oder Strömung. In eine detaillierte Uebersicht des Inhaltes kann an dieser Stelle leider nicht eingegangen wer-



den, so wünschenswert es auch wäre, dem Leser eine gründliche Vorstellung von der Fülle von Thatsachen und Theorien zu vermitteln, welche er hier beisammen antrifft. Nur einige aphoristische Angaben können hier Platz finden. Die Lehre von der Wellenbewegung ist wohl bisher noch nicht in so enge Beziehung gesetzt worden zu den thatsächlich auf hoher See und in der Küstenbrandung beobachteten Wellen, wie es hier gescheh, und namentlich werden wir mit den neuesten Erfahrungen bekannt gemacht, welche von praktischen Seelenten betrefe der Höhe und Böschungsverhältnisse der Meereswogen gesammelt worden sind. Interessant ist die Analogie des Bräunungsorganges mit Rücksicht auf die instrumentalen Methoden, durch welche man die dabei in Betracht kommenden gigantischen Kraftleistungen zu messen versucht hat. Ebenso ward wohl in diesem Bude der erste ernsthafte Versuch gemacht, gewisse Anomalien des Wellenschlages in der Nähe von Küsten, wie sie uns besonders im Mittelmeere entgegentreten, unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammenzufassen. Bei Ebbe und Flut wird nicht nur die ältere statische Theorie beproben, sondern der Verfasser zieht auch die neueren — teilweise höchst vermittelten — Untersuchungen über dieses Phänomen heran und erläutert zumal das von Börgen nach dem Vorgange englischer und amerikanischer Forscher eingeschlagene Verfahren, bei welchem alle die Einzelheiten, von welchen die momentane Größe und Gestalt des Dreiecks Erde-Mond-Sonne in Wahrheit abhängig ist, sich in den Schlussformeln widerpiegeln. Den Namen Daulys, welcher zuerst die Safenzeit in wirtlich befriedigender Weise zu berechnen lehrte und auch treffliche Flutbeobachtungen in St. Malo anstellte, haben wir in der Eiste der um das Gezeitenproblem verdienten Gelehrten ungerne vermisst. Mit besonderer Liebe und Ausführlichkeit ist der von den Meeresströmungen handelnde Abschnitt behandelt, wo sich der Verfasser auf seinem eigenen Arbeitsfelde fühlen mußte; die Ursachen, auf welche die neuere Physik des Meeres diese eigentümlichen Ströme zurückführt, sind sehr sorgfältig dargelegt, und zwar war es dem Verfasser vergönnt, aus einem neuen Werke von Mohr wichtige und bisher noch nicht in solchem Maße gewürdigte Daten für jene geringfügigeren Ausgleichsbewegungen zu erhalten, für welche nicht, wie sonst, Luftabdröhen und innere Reibung den primären Bewegungsanstoß abgeben. Die Statistik der Meeresströmungen, um uns dieses wohl leicht verständlichen Ausdruckes zu bedienen, hat in Krümmels Werke wohl für längere Zeit ihr „standard work“ zu betradten, und auf der schönen Strömungskarte erblicken wir eine Anzahl von Bildern vor uns, durch welche manche unserer bisherigen Vorstellungen nicht unerheblich modifiziert wird. Beachtenswert erscheint uns vornehmlich die ins einzelne gehende Charakteristik der Monundriften im Indischen Ocean und eine gleichfalls schärfere Beschreibung jener Bewegungen, aus welchen zuletzt der sogenannte Golfstrom resultiert. — Ein vortreffliches Register beschließt das auch äußerlich in bekannter würdiger Form vor uns tretende Bud.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**Zopf, W., Ueber einige niedere Algenpilze** (Phycomyceen) und eine neue Methode, ihre Keime aus dem Wasser zu isolieren. (Sonderabdruck aus den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XVII.) Halle, Max Niemeyer. 1887. Preis 2,40 M.

Die vorliegende Arbeit zerfällt, wie der Titel bereits andeutet, in zwei gefonderte Abschnitte, deren erster eine neue Methode, Keime niederer Organismen aus dem Wasser zu isolieren, enthält, auf die, weil sie von allgemeinem Interesse ist, hier etwas näher eingegangen werden soll. Der zweite, größere Teil, enthält eine Darlegung der Entwickelungsgeschichte einiger der Organismen, welche mittelst der besprochenen Methode erzogen wurden (Lagenidium pygmaeum Zopf, Rhizopodium pollinis A. Br. und Rh. Sphaerotheca Zopf), sowie eine Charat-

teristik zweier anderer neuer Rhizidiaceen, nämlich Rhizopodium Cyclotellae Zopf und Rhizophyton Scidi Zopf. Durch zwei sauber ausgeführte Tafeln wird der Text sehr instruktiv erläutert. Jeder, an den die Aufgabe herantritt, Trinkwässer auf ihren Gehalt an organischen Keimen zu untersuchen, wird nicht unfin können, sich diesen Beitrag des berühmten Kenners der niedersten Organismen anzuschaffen. — Nun zur Methode. Der Verfasser hebt hervor, daß es zwar leicht sei, Organismen, welche in größeren oder doch charakteristischen Formen in dem zu untersuchenden Wasser auftreten, durch direkte mikroskopische Untersuchung sicher zu bestimmen, wie z. B. Infusorien, Euglenen, Vegetarien, Wasserfömmel, blaugrüne Algen zc. In all den Fällen jedoch, in denen die Formen nicht besondere Charakteristika zeigen und sehr vereinzelt auftreten, oder gar, wenn es sich darum handelt, die winzigsten Keime niederster Organismen zu isolieren und nachzuweisen, die dem Beobachter unter dem Mikroskop entweder völlig entgehen können oder doch keinen Schluß auf die zugehörige Art gestatten, ist es unumgänglich notwendig, einen anderen Weg als den der direkten mikroskopischen Durchsichtigung anzunehmen. Der hier einzuschlagende Weg muß es ermöglichen, die Keime nicht nur sicher aufzufangen und festzuhalten, sondern sie auch zu solcher Entwickelung zu bringen, daß der Charakter der Spezies festgestellt werden kann. Für manche Spaltpilze hat man dazu bekanntlich bereits mit Erfolg die Gelatinemethode angewandt. Eine große Reihe anderer Keime in den Gewässern, die teils ebenfalls den Spaltpilzen, und zwar gerade den typischen Wasserfömmelpilzen, teils anderen Gruppen, wie Monadinen, Flagellaten, niederen Algenpilzen, den echten Pilzen und anderen zugehören, lassen sich jedoch nicht durch die Gelatinemethode isolieren und weiter züchten. Hier kann man nun, wie Zopf gefunden hat, wenigstens bei Chytridiaceen, Saprolegnien und Monadinen durch Auflösen von isolierten Pflanzensellen, wie Pollenkörner, Farnsporen, Bilschporen zc. auf das zu untersuchende Wasser auf einfache Weise zu dem gewünschten Ziele gelangen. Zu dem Zweck bringt der Verfasser etwa 1 Liter des zu untersuchenden Wassers in wörmöglich nicht geschlossenen Gefäßen nach Hause, und füllt es möglichst bald in flache sterilisierte Kristallförmchen. Hierauf besät er die Oberfläche des Wassers mit den Fangzellen, zu denen sich ganz besonders Pollen von Koniferen, welche man leicht in größeren Quantitäten und längere Zeit am Leben erhalten kann, eignet, und schließlich das Kulturgefäß dann mit einem Deckel. Wie es scheint, üben die Pollenzellen auf die im Wasser suspendierten Keime einen anlockenden Reiz aus, denn schon nach kurzer Zeit kann man an ersteren die Keime nachweisen und nun ihre Entwickelung weiter verfolgen.

Berlin.

Udo Dammer.

**Reinh. Ed. Hoffmann, Seewasser-Aquarien im Zimmer.** Für den Druck bearbeitet und herausgegeben von Dr. Karl Ruz. Magdeburg, Kreuzsche Verlagsbuchhandlung 1887. Preis 3 M.

Die Seewasseraquarien mit ihren fremdartigen und vielfach durch Schönheit ausgezeichneten Bewohnern haben in Deutschland noch nicht die Verbreitung gefunden, welche sie verdienen. Man überschätzt im allgemeinen die Schwierigkeiten der Einrichtung und Unterhaltung. Diese ist aber nicht wesentlich größer als bei Süßwasseraquarien. Das Seewasser bereitet man sich nach bewährten Vorschriften selbst, für die Tiere gibt es heute zuverlässige Bezugsquellen mit mäßigen Preisen und die Erhaltung ist thatsächlich kaum so mühevoll als die eines Süßwasseraquariums. Schon für einige 60 Mark läßt sich ein gut bevölkertes Seewasseraquarium mit allen erforderlichen Vorrichtungen anschaffen. Der Verfasser des vorliegenden Buches, welcher seit langen Jahren Seewasseraquarien besitzt, hat aus reichen Erfahrungen geschöpft und gibt zuverlässige Mitteilungen und Anleitungen, so daß seine Arbeit recht empfehlenswert erscheint. Kleine Ungenauigkeiten im Ausdruck (schwefelsaures Magnesium und schwefelsaures

Rali unmittelbar nebeneinander, „Samentapfeln“ von (Ugen u. f. w.) und recht häufige stilistische Sorglosigkeiten kann man übersehen.

Friedenau.

Dammer.

**Dr. Karl Busch, Sprechende Vögel. Bd. I. Die sprechenden Papageien. 2. vermehrte Auflage. Magdeburg, Kreuzsche Verlagsbuchhandlung 1887. Preis 6 M.**

Unter allen Tieren, die man zu Hausgenossen macht, erregen in weiten Kreisen die sprechenden Vögel das größte Interesse, weil sie uns durch die Nachahmung unserer Sprache weit über die Grenze näher zu rücken scheinen, welche das Tier vom Menschen scheidet. Wie sehr aber häufig und selbst da, wo man es wahrlich nicht vermuten sollte, das „Sprechen“ der Vögel in seiner Bedeutung überhäuft wird, geht z. B. aus der mit voller Ernsthaftigkeit vorgetragenen Erzählung eines bekannten Ornithologen hervor, daß ein sprechender Fink „holländische Worte sinnig zwischen deutsche angewandt habe, wenn ihm in dieser Sprache das passende Wort mangelte oder nicht einfiel“. Gleichviel, die sprechenden Vögel verdienen volles Interesse und das vorliegende Buch hat denn auch in mehreren Sprachen weite Verbreitung gefunden und liegt jetzt in erweiterter Gestalt vor. Der zweite Band soll Raben- und Krähengebel, Lauben-, Papagei-, Star- und Finken- vögel behandeln, jeder Band ist aber selbstständig und bringt namentlich auch über Einkauf und Behandlung der Vögel ausführliche Anleitung.

Friedenau.

Dammer.

**Leben und Briefe von Charles Darwin mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel. Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. Aus dem Englischen übersetzt von F. Viktor Carus. 3 Bände mit Porträts, Schriftprobe u. f. w. Stuttgart 1887. C. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (C. Koch). Preis 24 Mark.**

Diese seit Jahren erwartete Lebensskizze wird zahlreichen Verehrern des großen Reformators der Biologie einen nachhaltigen Genuß und scharflich irgend einem Leser eine Enttäuschung bereiten. Eine besondere Anziehungskraft erhielt sie durch die 70 Druckseiten umfassende Autobiographie, welche Darwin, veranlaßt durch den Herausgeber eines deutschen Journals, für seine Kinder niederschrieb, und welche überaus lebendig die seltene Einfachheit und Offenheit seines Charakters widerspiegelt. Die harmlose, von einem leisen Anfluge von Humor umspielte Art und Weise, wie er seine dem Tierport und leichteren Naturstudien gewidmeten Jugendjahre, sein geringes Talent für tiefere philosophische Spekulation, seine Schwermüdigkeit im Denken und Schreiben, seinen verdorbenen ästhetischen Geschmack u. f. w. schildert, ist geradezu einzig. Der Sohn hat dieses Charakterbild durch umsichtige Nachforschungen bei den ihm überlebenden Jugendfreunden und durch eine genaue Schilderung seines täglichen Lebens und seiner Arbeitsweise in den späteren Jahren ergänzt, so daß der Geschilderte bis in die kleinsten Züge hinein lebendig vor den Augen des Lesers dasteht. Sonst enthält das Buch neben dem aus den Tagebüchern geschöpften Abriß der nach der

Vollendung der Weltreise sehr einförmigen Erlebnisse nur noch eine Darstellung der Wandlungen seiner religiösen Ueberzeugungen und eine Skizze über die erste Aufnahme der „Entstehung der Arten“ aus der hereditären Feder Huxleys, während der weitaus größte Teil der 3 Bände von den Briefen eingenommen wird, die Darwin an seine Freunde und Mitarbeiter gerichtet hat. Diese Briefe sind chronologisch nach den Hauptwerken gruppiert, deren Entstehungsweise sich in ihnen spiegelt, und sie geben ein anschauliches Bild von der Unermüdblichkeit, mit der er Erfindungen einbrachte, und von dem Zäherungsfeuer, welches seine Ansichten oft schon vor der Drucklegung durchzumachen halfen, da mehrere seiner Freunde, namentlich Lyell, Hoofer und Asa Gray ihm häufig die Freude bereiteten, sehr skeptisch aufzutreten und ihm allerlei Einwände zu machen, die er gewissenhaft aus dem Wege räumte. Leider fehlen, bis auf vereinzelte Ausnahmen, alle Antworten auf diese in ihrer Herzlichkeit und Selbstverpottung oft köstlichen Briefe, da Darwin in früheren Jahren die Tugend, Briefe aufzuheben, nicht geliebt hat und das Werk dadurch auch wohl allzu sehr angeschwollen sein würde. Am sparsamsten ist der Herausgeber mit den Briefen an deutsche Forscher umgegangen, und er hat zum Beispiel den größten Teil der Briefe an Gmelin, Breyer, Frey, Hermann Müller, die ich in meinem Buche: „Charles Darwin und sein Verhältnis zu Deutschland“ (Leipzig 1885) mitgeteilt habe, nicht wieder abgedruckt. Wie es scheint, hat ihn dabei die freundliche Absicht geleitet, dieses letztere Buch, auf welches er wiederholt für nähere Information über einzelne Punkte und Beziehungen verweist, nicht gänzlich entbehren zu machen, wiewohl es natürlich neben dieser großen Materialsammlung nur eine ergänzende Stelle einnehmen kann. Vier Anhänge: Eine kurze Schilderung des feierlichen Begräbnisses in der Westminsterabtei, ein Verzeichnis sämtlicher Publikationen und ihrer deutschen Uebersetzungen, ein Nachweis der vorhandenen Porträts, und eine Liste der Ehrenbezeichnungen machen den Beschluß des dankenswerten Werkes, dem ein ausführliches Register erwünschte Bequemlichkeit im Gebrauche sichert.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**Karl Zansen, Methodischer Leitfaden der Physik und Chemie. Für höhere Töchter Schulen, Lehrerinnen Seminare und Fortbildungsanstalten. Mit 200 Abbildungen. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 3 M.**

Die Auswahl des Stoffes ist zweckmäßig und dem gegenwärtigen Stande der Physik entsprechend, die Darstellung, auf Beobachtung und Versuch fußend, eine übersichtliche, anschauliche und klare, so daß die Hauptlehren und Gesetze zum Verständnis gebracht werden. Nur mit der Zerteilung des Stoffes in 4 Kurse und der Ansicht des Verfassers, daß die Chemie einen geeigneten Stoff für Mädchenschulen nicht abgebe, könnte ich nicht einverstanden sein. Für höhere Mädchenschulen hätte ich das Buch recht geeignet, für Lehrerinnen Seminare und ganz besonders Fortbildungsschulen würden einzelne Kapitel (z. B. die Induktion) denn doch einer Erweiterung bedürfen. Die Ausstattung in Papier, Druck und Figuren ist recht gut.

Berlin.

Dr. Bricht.

## Litterarische Notizen.

Farnsammlungen aus Samoa bietet Albert Brager in Leipzig zum Kaufe aus; ein großer Teil der Bestimmungen wurde von Professor R. Brantl ausgeführt, der sich über die Präparation der Objekte, sowie die Reichhaltigkeit der Sammlung sehr günstig ausdrückt.

Schweizerische Rosen-Ergisaden. Dr. Robert

Keller in Winterthur beschäftigt, ein Herbarium schweizerischer Rosen herauszugeben. Anfangs Oktober des laufenden Jahres wird der I. Teil — Rosen des schweizerischen Mittellandes — in ca. 50 Nummern erscheinen. Die Nummer wird zu 30 Centimes exkl. Porto berechnet. Abonnements werden bis anfangs Juni entgegengenommen.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1888.

## Allgemeines.

- Frisk, A., Principien der Organisation der naturhistorischen Abteilung des neuen Museums zu Prag. Prag, Rivnac. M. — 60.  
 Meyer, A. B., Bericht über einige neue Einrichtungen des zoologischen und anthropologischen Museums zu Dresden. M. 6.  
 Steinbrück, Der Darwinismus und seine Folgerungen. Hildesbach, Wiegand. M. — 30.  
 Stinde, J., Aus der geheimen Weltkraft der Natur! Streifzüge durch Feld und Furt, Haushalt, Wissenschaft und Leben. 2. Auflage. 1. Bohn. Leipzig, Reinhold. M. 1.

## Physik.

- Bauernfeind, C. M. v., Ergebnisse aus Beobachtungen der terrestrischen Refraction. 3. Mitteilung. München, Franz. M. 1. 60.  
 Beyda, J. P., Das Kosmische Gravitationsgesetz. Klagt sich der Fall der Körper oder die Schwere derselben aus einer Anziehungskraft des Erdkörpers erklären? Stuttgart, Wegler. M. 1.  
 Gerber, P., Der absolute Nullpunkt der Temperatur. Die Arbeit der Wärme beim Sieden und die Dämpfe im Zustande der Sättigung. 2. Abhandlungen. Leipzig, Engelmann. M. 1. 20.  
 Grofe, G., Ueber die Pendelbewegung an der Erdoberfläche. Dorpat, Karow. M. 1. 20.  
 Klotz, G., Die Vererbung der Wellen durch Gel nebst Anweisung für den Gebrauch derselben auf See. Berlin, Mittler & Sohn. M. 1. 20.  
 Schulze, C. H., Leitfaden für den Unterricht in der Physik. M. 1. 50. — Resultate des physikalischen Unterrichts. Leipzig, Schöningh. M. — 45.  
 Schumann, F., Elektromagnetische Rotationserscheinungen flüssiger Leiter. Göttingen. M. 1.  
 Stumpf, R., Schulphysik. 3. Aufl. Hildesheim, Lag. M. 4. 50.

## Chemie.

- Centa, G. di, Ueber die Oxydationsprodukte der Oxymaleinsäure. Ein Beitrag zur Kenntnis der Konstitution der Azeleinäure. Gießen, Gernan. M. 1.  
 Claffen, A., Tabellen zur qualitativen Analyse. 2. Aufl. Stuttgart, Gntz. M. 2. 40.  
 Damstz, A., Ueber einige Abkömmlinge der Triphosphorsäure und der Glycerinsäure. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
 Grünwald, A., Mathematische Spectralanalyse des Magnesiums und der Kohle. Leipzig, Freytag. M. — 90.  
 Hädicke, J., Untersuchungen über die aus Sargassummoos- und Raffinose (Meliose) entstehenden reduzierenden Zuckersäuren. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
 Haslauer, G., Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 9. Aufl., durchgesehen und ergänzt von H. Wesselsch. Wien, Denke. M. 1.  
 Kerckhoff, A., Die Ammoniakfärbung, Färbungen, Anwendung und Reaktionen. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 10.  
 Meyer, B., Die Triphosphorsäure, Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 11.  
 Pampel, D., Zur Kenntnis aromatischer Ketone. Göttingen. M. — 80.  
 Pinncr, A., Repetitorium der organischen Chemie. 8. Aufl. Berlin, Oppenheim. M. 6. 50.  
 Schmidt, G., Ueber Gammaphosphoride und deren Einwirkung auf aromatische Kohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
 Seifert, D., Ueber trisubstituierte Zuckersäure (Zuckersäure), ihre Eigenschaften und ihre Zerfallsprodukte mit Salzsäure. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
 Tollens, M., Kurzes Handbuch der Kohlenhydrate. Breslau, Treves. M. 9.

## Astronomie.

- Mafler, C., Astronomische Untersuchung über die angebliche Finsternis unter Thapsach II. von Aegypten. M. — 80.  
 Wollweber, J. G., Der Himmelsglobus, ein Mittel zur Kenntnis des gestirnten Himmels. Freiburg, Herder. M. 2. 20.

## Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Abhandlungen, geographische, herausgegeben von W. Wend. 2. Band. 3. Heft. Wien, Hölzel. M. 3. Inhalt: Die Schwemfungen des Grundwasserstandes mit besonderer Berücksichtigung der mitteleropäischen Verhältnisse von J. Sanyla.  
 Baumann, C., Eine afrikanische Tropeninsel. Fernando Póo und die Bube. Wien, Hölzel. M. 5.  
 Kerner v. Marilaun, F., Rittler, Untersuchungen über die Schneegrenze im Gebiet des mittleren Ganges. Leipzig, Freytag. M. 4. 40.  
 Kleff, G. u. A. Frdr. v. Schindl v. Rokitz, Natur und seine Umgebung. Ethnographische Skizzen. Leipzig, W. Friedrich. M. 5.  
 Steen, A. S., Die internationale Polarforschung 1882–1883. Beobachtungsergebnisse der norwegischen Polarisation Vosslet in Alten. 1. Theil. Historische Einleitung. Astronomie und Meteorologie. Christiania, Nischoung & Co. M. 8. 40.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Andree, A., und W. König, Der Magnetit vom Frankenstein an der Bergstraße. Ein Beitrag zur Kenntnis polymagnetischer Gesteine. Frankfurt a. M., Dietrich. M. 4.  
 Barrande, J., Echinodermes. Etudes locales et comparatives. Extraits du système silurien du centre de la Bohême. Vol. VII. Publié par A. Waagen. Leipzig, Gerdard. M. 3.  
 Frisk, A. v., Mineralien Gneiss. Stuttgart, Engelhorn. M. 1.  
 Goldschmidt, B., Ueber kristallographische Demonstrationen mit Hilfe von Rotmodellen mit farbigen Mischungen. Berlin, Springer. M. 3. — Ueber Projektion und graphische Kristallberechnung. Berlin, Springer. M. 6.

- Jahrbuch der k. k. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1886. Berlin, Schropp. M. 20.  
 Maillard, G., Considerations sur les fossiles decrites comme algues. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 9. 60.  
 Petermanns Mitteilungen aus J. Petrus' geographischer Anstalt. Ergänzungsheft Nr. 89. Inhalt: Die Weltkisten. Eine physikalisch-geographische Monographie. Von H. Erdner. 2. Theil. Ueber die Kistenarten und die Entstehungsarten der ersten Weltkisten. Gotha, Perthes. M. 3. 40.  
 Sander, Th., Ueber den Steinern des Gehirnsraums einer Sirenoide aus dem Muschelgebirge von Wittenloos (St. Margan), nebst Bemerkungen über die Gattung Halianassa H. v. Meyer und die Bildung des Muschelgebirges. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 5. 60.  
 Such, G., Das Anilin der Erde. 3. Bd. Leipzig, Freytag. M. 25.  
 Weichner, A., Zur Kenntnis der fossilen Geostrepten der französischen Krebsholsteine. Leipzig, Freytag. M. — 60.  
 Zengerle, M., Grundriss der Mineralogie. Abhang zum Grundriss der anorganischen Chemie. 3. Aufl. München, Teubner. M. 1. 20.

## Botanik.

- Bornemann, F., Beiträge zur Kenntnis der Lemnaceen. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 80.  
 Eggert, A., Ueber die in der Umgebung von Gießen beobachteten wildwachsenden Flechten. Gießen, Graefmann. M. — 75.  
 Engler, A., u. N. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 17. Lieferung. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.  
 Ettingshausen, G. Frdr. v., u. F. Standfest, Ueber Myrica lignum Eng. und ihre Beziehungen zu den lebenden Myricaceen. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.  
 Hillebrand, W., Flora of the Hawaiian Islands. Heidelberg, Winter. M. 25.  
 Martins, C. Frdr. v., u. A. W. Fischer u. J. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. CL. Leipzig, Friedländer. M. 32.  
 Moench, P., Ueber Wurzelabscheidungen und deren Einwirkung auf organische Substanzen. Leipzig, Freytag. M. — 50.  
 Planch, D., Unter Palme und Eiche. Ein Führer durch Wald u. Busch. 2. Aufl. Freiburg, Herder. M. 1.  
 Reichen, G. F., Beiträge zur Anatomie der Gesäßpflanzungen. Kiel, Bissius u. Fischer. M. 1.  
 Wiesner, J., Grundvorlesung über den Einfluß der Luftbewegung auf die Transpiration der Pflanzen. Leipzig, Freytag. M. — 60.

## Zoologie.

- Baur, G., Beiträge zur Morphologie des Corpus und Tarsus der Bertebraten. 1. Theil. Batracia. Jena, Fischer. M. 3. 50.  
 Beneden, E. van, et A. Neyt, Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitotique chez l'Ascaride megalocéphale. Leipzig, Engelmann. M. 12.  
 Boveri, Th., Jellenbälgen. 1. Heft. Die Bildung der Nahrungsförder bei Ascaris megalocéphala und Ascaris lumbricoides. Jena, Fischer. M. 30.  
 Ceder, A., Die Anatomie des Frosches, 1. Abteilung. Knochen- und Muskelstrecke. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 5.  
 Cilenberger, M., Grundriss der vergleichenden Histologie der Hausgürtler. Berlin, Parey. M. 7.  
 Fiedler, B. J., Die Lösung der Rebauffrage. Stuttgart, Ulmer. M. 1.  
 Handlirsch, A., Monographie der mit Nysson und Bembe verwandten Gattungsen. Leipzig, Freytag. M. 1. 80.  
 Janoff, J., Zur Histologie des Ovarium. Leipzig, Freytag. M. — 80.  
 Kehler, J., Weitere Beobachtungen und Untersuchungen über die Reblaus, Phylloxera vastatrix Planchon. Kassel, Reiter. M. — 75.  
 Knapp, F., Vergleich der Schmetterlinge Thüringens. 2. Auflage. Gotha, Thienemann. M. 1. 50.  
 Liebe, Th., Die Elemente der Morphologie. Ein Hilfsbuch für den Unterricht in der Botanik. 4. Aufl. Berlin, Hirschmann. M. 1. 80.  
 Lutz, R. G., Die Hausgürtler Deutschlands. Nach einem Abhang über Vogelgäste. Stuttgart, E. Schweizer, Verlagsgesellschaft. M. 4.  
 Meyer, A. B., Bericht über die von mir in den Jahren 1870–1875 im Ostindischen Archipel gesammelten Reptilien und Batracia. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 40.  
 Nalepa, A., Die Anatomie der Phyllopteren. Leipzig, Freytag. M. 1. 20.  
 Noll, F., Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselkiesel. 1. Desmoulin, Bosc, u. Noll mit Himmeln auf Craniella carnosus. Ruppel und Spongilla fragilis Leidy. Frankfurt a. M., Dietrich. M. 6.  
 Steindachner, F., Ichthyologische Beiträge. Leipzig, Freytag. M. 1. 50.  
 Wächter, G., Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. 1. und 2. Theil. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 3. 50.  
 Wieda, P., Ueber die Entwicklung der Kristallinse bei Säugtieren. Berlin, Fischer. M. 1.  
 Wofford, P., Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Berlin, Weidmann. M. 3.
- Physiologie und Psychologie.**  
 Dubois, Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Kohlenhydraten. Bern, Birk. M. 1. 50.  
 Hübel, A., Die Rolle der Suggestion bei gewissen Erscheinungen der Hysterie und des Hypnotismus. Jena, Fischer. M. 1. 80.
- Anthropologie.**  
 Mantegazza, P., Anthropologisch-kulturhistorische Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen. 2. Aufl. Aus dem Ital. Jena, Göttsche. M. 7.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im Mai. — Winke für angehende Kerbtierfänger.

Im Buchenwald finden wir den großen Buchenprachtkäfer (*Dicera berolinensis*) in erreichbarer Höhe an einem alternen Stamme. Am süßlichen Waldrande auf blumiger Wiese huschen in taumelndem Zickzackfluge die Männchen des Tau-Spinners dahin, hier und dort setzen wir eines derselben sich niederlassen, wo das träge, erst nach der Befruchtung in der Dämmerung umherflatternde Weibchen entweder auf dem ihm gleichenden abgefallenen gelbbraunen Laube des Waldbodens oder tagfalterartig fuchsig am Stamme sitzt. Die Männchen sucht man am besten am Vormittage zwischen 7 und 10 Uhr, da sie zu dieser Zeit auskriechen und, noch flugunfähig und ganz rein an den Stämmen hinaufspazieren; die Weibchen findet man am zahlreichsten des Abends von 6 Uhr ab in befruchtetem, aber ganz unversehrtm Zustande in gleicher Weise. Sie legen ohne Umstände Eier; bei der Zucht muß man jedoch den dornigen bössartigen oder doch sehr ängstlichen jungen Raupen einen sehr großen Raum anweisen, da sie sich sonst gegenseitig totschlagen. Den Kameelraupenspinner (*Stauropus fagi*) und den kleinen Buchenprachtkäfer (*Agrilus*) treffen wir hier und da auch einmal am Fuße der Stämme, ferner Spanner, kleine wunder-schöne Motten, den blauen Waldblaufäfer (*Carabus intricatus*) besonders nach einem warmen Regen. Die Fäden und Büsche Klopfer wir ab und lesen die brauchbaren Raupen, Käfer u. s. w. aus dem Schirme heraus. Mit einem derben (Sack-) Rege, dem Schöpfer, streifen wir die Baumzweige über uns, sowie die Kräuter und Gräser sum-mariß um uns ab und treffen so schnell als möglich Auslese auf dem inneren Schirmbuche, wohin wir den win-nelnden Inzucht geschüttet haben. Da kann man denn oft nicht Hände genug haben: man nehme immer nur das

Schnellsteigste zuerst, dann die „besseren“, d. h. selteneren oder uns noch unbekannten Sachen und halte sich nicht-un-nötigere mit gemeinen Objekten auf, wie es viele An-fänger thun. Der Tagfalterfänger sammle jeht am Vor-mittage die verschiedenen Weißlinge, Bläulinge, Feuerfalter, Dickköpfe u. s. w. bei ihrem ersten, noch matten Ausfluge auf den Weidenblumen ein, wo man viele, wenn ein leichter Windstoß eintritt oder plötzlich eine dunkle Wolke die Sonne verfinstert, ohne Fleh erschöpfen, d. h. mit dem Zeigefinger und Daumen oder der Gangpinzette ergreifen kann. Man darf sie beileibe nicht an den Flügeln fassen, sondern unter allen Umständen nur bei zusammengeklappten Flügeln unter an der Brust. An lauen bedeckten Abenden wird der Nachtfang mit dem Licht (Reflektorlampe oder noch besser elektrisches Licht mit Reflektor) oft recht lohnend. An bewolkten kann man den Nachtfang in einem Landhause betreiben, welches nahe bei oder in einem Park oder gar Walde steht. Man stellt eine oder zwei helle Lampen hinter einen Fensterflügel und küßt den anderen leicht. So-bald die glühenden Spinner, Eulen, Spanner, Mikro-lepopteren oder Schlußfliegen und Käfer u. s. w. sich vor dem erleuchteten Fenster, meist wider die Scheibe, gesellt haben, öffnet man das geklippte Gerüstlos und deckt die Beute mit dem weithalsigen Fanggase (*Cyanalum*- oder *Chloroformgase*) zu, dieselbe dann vorsichtig abdeckend. Unterschieben eines Papierbögelchens erleichtert letzteres wesentlich. Der Keschflügel- und Saufschlügeljäger kann in diesem Monate im wärmeren Süddeutschland die schöne Schmetterlingsraupenfänger (*Ascalaphus*), sowie die schwarze Mauerbiene, letztere an Sparsäcke fliegend oder auf ihrem Töpferwerke an einem Feldstein oder Felsen sitzend, einsammeln.

W. v. Reichenau.

**Eine Methode, Myrmekophilen zu fangen.** Dr. W. Behrens in Göttingen gibt folgenden Versuchen an, um solche in den Ameisenhaufen lebenden Tiere (Käfer, Spinnen und Milben) zu fangen, welche sich zu verwendenden Stoffen nähren (Stett. Entomol. Zeitschr.). Der Deckel einer gewöhnlichen Schachtel von Pappe wird mit Löchern von 3–4 mm Durchmesser versehen. In die Schachtel legt man ein Stückchen Käse, fest den Deckel auf, befestigt an der Schachtel eine Schnur von 30–40 cm Länge und stellt nun dieselbe in einen Ameisenhaufen, unter einem größeren Steine zc., wo man die gewünschte Beute vermutet. Tags darauf besucht man die Stelle wieder, zieht die Schachtel an der Schnur schnell heraus, bedeckt die Löcher mit einer entsprechend großen Scheibe von Pappe, welche man auf der Schachtel festbindet, und kann zu Hause etwaige Beute in Sicherheit bringen. Die ersten Frühlingstage scheinen sich zu solchem Fange besonders zu eignen. M—s.

**Physikalische Apparate.** Es wird wohl allseitig anerkannt, daß in der Naturwissenschaft den Lernenden nichts so sehr fördert, wie die eigene Beobachtung, die selbstthätige Ausführung des Experimentes, ja man kann sagen, daß nur derjenige zu vollem Verständnis der Erscheinungen gelangt, welcher ihnen praktisch gegenübergestanden hat. Bereitet nun aber schon die Ausführung von Beobachtungen dem Schüler mangelte Schwierigkeiten, so häufen sich diese in kaum zu überwältigender Weise beim Experimentieren. Man lasse nun den Schüler mit chemischen Experimenten beginnen und man wird bald genug so vielen Unzulänglichkeiten gegenüber stehen, daß eine Fortsetzung des Unternehmens gar nicht zu denken ist. Nicht viel anders verhält es sich mit physikalischen Experimenten und wenn hier Säuren, überziehende Gase und Dämpfe weniger in Frage kommen, so sind die Apparate wieder sehr teuer und die wenigsten vermögen die Sache durchzuführen. Soll das Experimentieren der Schüler Erfolg haben, dann muß man dasselbe gründlich anfangen. Der Chemiker braucht ein

abgelegenes Zimmer und einen Anzug, an dem nichts zu verderben ist, es müssen die notwendigen Dinge beschafft werden, und für weitere Ausgaben ist ein Budget fest-zustellen. Ebenso muß man für physikalische Experimente vor allem den Geldpunkt ordnen. Viele Apparate kann sich der Schüler selbst herstellen, und wenn er geschickt genug dazu ist, bringt ihm diese Selbsthilfe großen Vorteil. Andere Apparate aber müssen gekauft werden, und da ist nun zu bedauern, daß dieselben meist sehr teuer sind, so teuer, daß auch unter günstigen Verhältnissen die Grenzen ziemlich eng bleiben. Da ist es nun freudig zu begrüßen, daß mehrere Medantier angefangen haben, billigere Apparate zu liefern, keiner aber hat, so viel wir wissen, in dieser Richtung annähernd so viel geleistet, wie die Firma Meißner und Nertig in Dresden. Diese Herren haben bis jetzt drei Sammlungen von Apparaten und zwar für galvanische Elektrizität, für Influenz-Elektrizität und für Akustik geliefert und geben jede Sammlung für 20 Mark ab. Von diesen Sammlungen enthält z. B. die erste zwei Daniell-Elemente, zwei Koppenplatten zur Zusammenstellung zweier Bunsen- oder Chromsäure-Elemente, ein Galvanometer, eine Wehrdrück nach Wheatstone, einen Elektromotor, bei welchem die Verbindung der elektromagnetischen Eisenkerne während der Be-wegung beliebig unterbrochen werden kann, eine Induktions-spule, einen permanenten Stabmagnet, eine Widerstands-einheit = 1 Ohm, zwei Thermoelemente, zwei Verbindungs-klammern und 6 m überponnenen Kupferdraht. Die Apparate sind klein und einfach, aber sie sind sauber gearbeitet und er-füllen ihren Zweck vollständig. Jeder Sammlung ist überdies eine Broschüre beigegeben, welche eine große An-zahl Aufgaben enthält, die sämtlich mit den Apparaten ge-löst werden können und ein vorzügliches Material für den Selbstunterricht bilden. Durch diese Sammlungen ist eine schwierige Aufgabe in ganz vortrefflicher Weise gelöst und wir nehmen keinen Anstand, dieselben Schülern, Studierenden und Lehrern, denen größere Apparate nicht zur Verfügung stehen, angelegentlich zu empfehlen. D.

# HUMBOLDT.

## Die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1887.

Von

Professor Dr. W. Ostwald in Leipzig.

**D**er schnell aufblühende Zweig der Chemie, welcher die allgemeinen Problemen dieser Wissenschaft umfaßt, hat im vergangenen Jahre eine Reihe von belangreichen Fortschritten zu verzeichnen gehabt, welche in kurzer Darstellung den Lesern dieser Zeitschrift vorgeführt werden sollen.

Die Kenntnis der Atomgewichte erfuhr eine wertvolle Bereicherung durch die überaus sorgfältige Arbeit von G. Krüß über das Gold; als Mittelwert von 30 Bestimmungen ergab sich  $Au = 197,11$  ( $O = 16$ ), etwas größer, als der früher angenommene Wert.

Das für das neuentdeckte Germanium gewählte Atomgewicht 72,3 ist durch eine Untersuchung von Nilson und Pettersson (Ztschr. f. ph. Ch. 1, 26) außer Zweifel gesetzt worden durch die Bestimmung von spezifischen Wärmen und Dampfdichten. Dabei ergab sich die Atomwärme des Germaniums zu 5,3 bis 5,6, also etwa eine Einheit niedriger als gewöhnlich und unabhängig von der Temperatur, während Titan (welches bisher nicht untersucht war) eine mit steigender Temperatur schnell zunehmende Atomwärme (von 5,4 bis 7,8) aufweist. Die Dampfdichte des Germaniummetalls konnte nicht bestimmt werden, dagegen ergab die des Chlorids und Iodids die für die Formel  $GeCl_4$  und  $GeI_4$  berechneten Werte. Die von denselben Autoren ausgeführte Dampfdichtebestimmung des Aluminiumchlorids führt mit Notwendigkeit zur Formel  $AlCl_3$  für diese Verbindung; die früheren Messungen von Deville und Troost hatten bekanntlich die Formel  $Al_2Cl_6$  wahrscheinlich gemacht, und es hatte sich fast überall die Anschauung eingebürgert, das Aluminium sei vierwertig und wirke als sechswertiges Doppelmolekül. Inzwischen hatte B. Meyer schon früher für Indiumchlorid  $InCl_3$  gefunden, und ebenso Friedel für Galliumchlorid  $GaCl_3$ . Daraus folgt, daß die Metalle der Aluminiumgruppe that-

sächlich dreiwertig sind, und daß sehr wahrscheinlich auch das Eisen in den Ferriverbindungen dreiwertig ist. Eine Bestätigung der letzten Schlußfolgerung fand B. Walden durch die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit des Ferricyankaliums, welches sich wie das Salz einer dreiwertigen, nicht wie das einer sechsbasischen Säure verhält (Ztschr. f. ph. Ch. 1, 541).

Für das Thorium ist das bisher ohne genügende Begründung benutzte Atomgewicht 232 durch eine von Krüß und Nilson ausgeführte Dampfdichtebestimmung des Thoriumchlorids bestätigt worden, entgegen den früheren Versuchen von Troost, welche ein halb so großes Atomgewicht wahrscheinlich gemacht hatten. Auch haben dieselben Forscher das Atomgewicht selbst schärfer bestimmt, als bisher geschehen war.

Die Beziehungen zwischen dem Flüssigkeits- und dem Gaszustande sind Gegenstand sehr genauer Arbeiten gewesen. Ramsay und Young und gleichzeitig Fischer haben experimentell nachgewiesen, daß, wie theoretisch längst vorausgesagt war, Flüssigkeiten in überkältem Zustand einen größeren Dampfdruck aufweisen, als die erstarrten Substanzen bei derselben Temperatur. Die erstgenannten haben ferner an einer Reihe von Messungen, welche über weite Gebiete von Druck- und Temperaturänderungen sich erstrecken, gezeigt, daß für Flüssigkeiten wie für Gase dieselbe Formel  $p = bT - a$  gilt, wo  $p$  der Druck,  $T$  die absolute Temperatur,  $a$  und  $b$  Konstanten sind; vorausgesetzt wird, daß das Volumen konstant bleibt, und so find für die Kontinuität beider Aggregatzustände neue Beweise erbracht.

Bei weitem die wichtigsten Fortschritte sind aber in der Theorie der Lösungen gemacht worden. F. M. Raoult, welcher den Einfluß gelöster Stoffe auf die Erniedrigung des Erstarrungspunktes früher in weitestem Umfange untersucht und dabei auffällig

einfache Beziehungen zu den Molekulargewichten gefunden hatte, dehnte seine Untersuchungen auf den Einfluß aus, den gelöste Stoffe auf den Dampfdruck der Lösungen haben. Das Endergebnis seiner Messungen an zahlreichen und möglichst verschiedenartigen Stoffen ist von wunderbarer Einfachheit: Ein Molekül eines Stoffes, gelöst in 100 Mol. eines flüchtigen Lösungsmittels, vermindert den Dampfdruck um ein Prozent. Man hat so, zunächst empirisch, ein außerordentlich einfaches Hilfsmittel, um die Molekulargewichte auch nichtflüchtiger Stoffe festzustellen, wenn sich dieselben nur auflösen lassen; eine derartige Bestimmung beansprucht weniger Zeit, als eine Dampfdruckbestimmung.

Indeß wäre dies Ergebnis, so merkwürdig es ist, doch als eine empirische Verallgemeinerung von zwar zahlreichen, aber doch nicht alle Fälle umfassenden Versuchen noch mit zweifelndem Auge zu betrachten, wenn es nicht alsbald eine theoretische Begründung gefunden hätte. Bereits vor zwei Jahren hat van't Hoff auf Grund originell erfundener Kreisprozesse für verdünnte Lösungen das Stattfinden von Gesetzen nachgewiesen, die den Gasgesetzen vollkommen analog sind. Diese theoretischen Untersuchungen haben sich zusehends klarer und unzweideutiger gestaltet, und ihre Ergebnisse sind im Jahre 1887 auf Grundlage wesentlich verschiedener Voraussetzungen ebenfalls auf thermodynamischem Wege von M. Bland wieder erhalten worden. Es bestehen somit schon zwei voneinander unabhängige Ableitungen dieser Gesetze. Aus diesen folgt das oben erwähnte empirische Gesetz Raoult's als notwendige Konsequenz. Nur eine Schwierigkeit stand der Anerkennung des Gesetzes entgegen: die numerische Uebereinstimmung mit den Beobachtungen war zwar in vielen Fällen vorhanden, in nicht wenigen und dazu besonders wichtigen Fällen fehlte sie aber und konnte nur durch Einführung eines Faktors  $i$  erreicht werden, dessen Natur zunächst unerklärt blieb. Aber auch diese letzte Schwierigkeit wurde noch vor Jahreschluß gehoben: S. Arrhenius und M. Bland zogen den notwendigen Schluß aus jenen Abweichungen, daß in solchen Fällen Dissociation vorliege, wodurch dieselben ebenso vollständig erklärt wurden, wie die abnormen Dampfdrücke der Ammonialsalze durch die Annahme, daß sie dissociert seien. Der Faktor  $i$  erlangt dadurch die Bedeutung eines Maßes des Dissociationsgrades. Insbesondere S. Arrhenius hat ausführlich gezeigt, wie auf diesem Wege sich fast alle Eigenschaften der Salzlösungen, ihre Volumverhältnisse, Brechungskoeffizienten, elektrische Leitfähigkeiten, Gefrierpunkte, Dampfdrucke u. s. w. in gesetzmäßiger gegenseitiger Abhängigkeit darstellen lassen. Ich stehe nicht an, den Ergebnissen dieser Forschungen eine sehr hohe Bedeutung zuzuschreiben; sie werden einen ganz wesentlichen und ungemein weitreichenden Einfluß auf große Gebiete der Chemie ausüben.

Die lange Brücke, unter welcher das Feld der chemischen Affinitätslehre gelegen hatte, erweist

sich fortbauend von wohlthätigem Einflusse auf die Fruchtbarkeit, welche dasselbe gegenwärtig bei der allmählich erfolgenden Bestellung zeigt. Zwar wächst noch mancherlei wildes Gewächs daselbst, von dem uns das vergangene Jahr gleichfalls einige wunderbare Blüten gebracht hat; wo aber regelrechte Bestellung erfolgt, da werden reiche Ernten eingeheimst. So hat van't Hoff die Gleichgewichts- und Umwandungsverhältnisse heterogener Systeme durch die Entdeckung und experimentelle Erläuterung der „Umwandlungstemperatur“ ins Klare gestellt und die Bildungsbedingungen gewisser Doppelsalze u. dergl. auf einfache Gesetze gebracht, ja, er sagte Fälle voraus und konnte sie vereint mit W. Spring auch experimentell realisieren, wo chemische Umgebungen allein durch Druck bewirkt werden. Gleichzeitig erfuhren die Gesetze der chemischen Gleichgewichts- und Dissociationszustände eine formell sehr vollendete, wenn auch materiell nicht sehr viel Neues bringende Darstellung durch M. Bland, so daß künftig auch diese Gebiete dem Lehrbestande der Thermodynamik einverleibt werden können. Die Abhängigkeit der chemischen Eigenschaften von der Zusammensetzung und Konstitution der Verbindungen ist von Menschutkin einer Untersuchung über die Wirkung von Essigsäureanhydrid gegen Alkohole weiter studiert worden, wobei sich ein erheblicher methodischer Fortschritt analogen früheren Arbeiten gegenüber geltend macht. Endlich sind von mehreren Forschern die Reaktionsgeschwindigkeiten zwischen flüssigen und festen Stoffen weiter untersucht worden.

Die Lichtbrechungsverhältnisse organischer Verbindungen wurden von J. Brühl zur Entscheidung von Konstitutionsfragen herangezogen, wobei derselbe sich hauptsächlich auf die schon von Gladstone angeordnete, von ihm zuerst in umfänglicher Weise verfolgte Vermehrung des Brechungsvermögens durch Doppelbindungen der Kohlenstoffatome stützt.

Die elektrischen Eigenschaften der Stoffe erweisen sich mehr und mehr als ungewöhnlich ausgiebige Hilfsmittel zur Erforschung ihrer inneren Natur. Die Beziehungen der elektrischen Differenz zur chemischen Energie, die Vermertung der elektrischen Leitfähigkeit von Säuren, Basen und Salzen zur Messung ihrer Affinitätsgrößen und Erkennung ihrer Konstitution, erfahren beständig weitere Anwendung und Vertiefung. Es soll an dieser Stelle von der Erinnerung an einzelne Ergebnisse abgesehen werden, da sich die sichere Erwartung aussprechen läßt, daß diese Kapitel sich nach Ablauf eines oder einiger weniger Jahre ebenso abgerundet werden darstellen lassen, wie gegenwärtig die Dissociationslehre.

Endlich soll einer wichtigen Entwicklung der Atomtheorie gedacht werden, welche im Anschluß an die von van't Hoff vor zehn Jahren ausgesprochene Hypothese von der tetraedrischen Anordnung der vier Valenzen am Kohlenstoffatom durch J. Wislicenus bewirkt wurde. Indem dieser Forscher darauf hinwies, daß zwei einfach gebundene, also gleichsam mit je einem C<sub>4</sub> der Tetraeder zusammenhängende

Kohlenstoffatome sich im allgemeinen frei um eine durch das gemeinsame C<sub>4</sub> gehende Achse drehen können, hob er hervor, daß dieselben solche Lagen bevorzugen würden, bei welchen die Affinitäten der an den übrigen Ecken befindlichen Atome oder Atomgruppen zur Geltung kommen. Befindet sich z. B. an jedem Kohlenstoff ein Chloratom, so werden dieselben eine möglichst entfernte Lage annehmen; ein Chloratom einerseits und ein Wasserstoffatom andererseits werden sich möglichst nähern. Willcenus zeigt, wie auf diese Weise eine ganze Anzahl bisher unerklärt gebliebener Vorgänge, Umlagerungen und dergl. sich als notwendig und natürlich einsehen lassen; die Anschauung vermag ferner Rechenhaft über Isomeriefälle zu geben, für welche die bisherige Formulierungsweise keinen Raum hatte und läßt nicht nur das Vorhandensein zahlreicher isomerer Stoffe, sondern auch die Wege zu ihrer Darstellung voraussehen.

Das skizzenhafte Bild, welches von den Fortschritten der physikalischen Chemie entworfen wurde, und in welchem eine große Anzahl wertvoller Einzelheiten nicht zu ihrem Recht hat kommen können, läßt das rege Leben und die ungewöhnlich schnelle Entwicklung auf diesem Gebiete deutlich erkennen. Als äußeres Zeichen dafür ist im Jahre 1887 die erste spezielle Fachzeitschrift für diesen Wissenszweig erschienen, und der erste Jahrgang derselben bildet bereits einen stattlichen Band von 678 Seiten. Durch eine überaus dankenswerte Vereinigung der meisten für dies Gebiet in Betracht kommenden Fachgenossen, unter denen sich Vertreter fast aller europäischen Nationen finden, ist ein internationales Band geschaffen worden, welches die von politischen Mißlichkeiten nicht gestörte Einheitlichkeit der Aufgaben und Ziele der Forscher der allgemeinen Chemie zu lebendigem Ausdruck bringt.

Ferner hat eine nicht geringe Zahl von Einzelschriften, die gleichfalls demselben Gebiete angehören, die Presse verlassen. Der Redaktion des „Humboldt“ liegen von solchen mehrere vor. Ueber die thermischen Verhältnisse der Gase mit besonderer Berücksichtigung der Kohlenensäure hat Dr. C. Wittner ein Schriftchen (Stuttgart bei K. Wittner, 56 S.) veröffentlicht, welches sich in einen gewissen Gegensatz zu der Richtung der heutigen Molekularphysik setzt. Der Autor beschuldigt die moderne kinetische Gastheorie der Unfruchtbarkeit und versucht seinerseits, auf anderer Grundlage eine Darstellung der Thatfachen zu erzielen. Dazu wird eine von demselben schon früher angewandte Hypothese benutzt, nach welcher die natürlichen Objekte aus zwei Stoffen, der Massensubstanz und dem Aether bestehen; zwischen beiden erfolgt eine Wechselwirkung im umgekehrten Quadrat der Entfernung, und zwar so, daß Gleichartiges sich abstößt, Ungleichartiges sich anzieht. Für beide Stoffe wird eine atomistische Konstitution angenommen. Auf die Einzelheiten der Darstellung muß hier verwiesen werden, doch kann man nicht verschweigen, daß die resultierenden Formeln

sehr verwickelte Gestalt erhalten; die für Kohlenensäure berechnete Gleichung enthält nicht weniger als sechs Konstanten.

Ebenfalls mit der Gastheorie und der mechanischen Theorie der Wärme beschäftigt sich eine Schrift von P. Käuffer (Mainz, bei V. v. Zabern, 30 S.), welche die Frage stellt: Ist die Kohäsion der Gase wirklich gleich Null? Die Frage wird verneint, indem die Grundlagen der Wärmetheorie in Frage gestellt werden. J. R. Mayer soll einen Irrtum begangen haben, als er den Unterschied der spezifischen Wärme der Luft bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen gleich der äußeren Arbeit setzte; er hätte ihn vielmehr gleich der Arbeit zur Ueberwindung der Kohäsion setzen sollen. Es muß indessen erklärt werden, daß die Deduktionen des Verfassers, die den besten Willen, nicht aber völlige Klarheit erkennen lassen, schwerlich jemand überzeugen werden. Auf dem Boden der Laboratoriumspraxis ist die Schrift von R. Aufjüg: Die Destillation unter vermindertem Druck im Laboratorium (Bonn, bei H. Berendt, 32 S. u. 1 Taf.) entstanden, welche eine Beschreibung der technischen Einzelheiten der bezeichneten Prozedur, wie sie im Bonner Laboratorium geübt werden, zur Darstellung bringt. Angehängt sind Tabellen über die Siedepunkte von 247 Stoffen bei 12 mm und bei gewöhnlichem Atmosphärendruck.

Zu den oben erwähnten wilden Gewächsen im Felde der physikalischen Chemie gehören drei Schriften von G. A. Hagemann: Studien über das Molekularvolumen einiger Körper (58 S.), Ueber Wärme- und Volumänderungen bei chemischen Vorgängen (16 S.) und Einige kritische Bemerkungen zur Aviditätsformel (12 S.). Der Referent hat an einem anderen Orte (Zeitschrift für physikalische Chemie) die Beschaffenheit dieser Aufsätze genügend gekennzeichnet. Der Verfasser hat aus der von ihm konstatierten allgemeinen Ablehnung, welche seine Arbeiten erfahren haben, nicht den Schluß gezogen, daß dieselben nicht gut seien, sondern den, daß die „Fürsten der Wissenschaft“ nichts taugen. Es ist danach von vornherein hoffnungslos, sich mit ihm auseinanderzusetzen zu wollen.

Raum in das Gebiet der hier zu behandelnden Fragen gehört endlich das Schriftchen von Ernst Sasse: Die Erhaltung der Empfindungsenergie. Ableitung der Hauptsätze der Nervenmechanik aus den ellipsoidischen Schraubenbahnen der Atome (Berlin, bei C. Großer, 28 S.). Der Referent muß bekennen, daß er derartigen Konstruktionen des Weltganzen, welche mehr durch Kühnheit der Schlüsse als durch Tiefe der Fundierung sich auszeichnen, zu wenig Andacht entgegenbringt, um sie in einer dem Verfasser erwünschten Weise weiteren Leserkreisen vorzustellen.



## Ueber Anlockung von Bakterien und einigen anderen Organismen durch chemische Reize.

von

Professor Dr. W. Pfeffer in Leipzig.

Bestandlich veranlassen äußere Reize vielfach Bewegungen, welche sich bei festgewurzelten Pflanzen in Krümmung einzelner Teile, bei frei beweglichen Organismen in einem Wandern nach bestimmter Richtung kundgeben. Von den mannigfachen Krümmungsbewegungen in festgewurzelten Pflanzen sind z. B. die Beugungen von Stengeln nach dem Lichte hin, die sogenannte heliotropischen Krümmungen, allbekannt. Diesen Krümmungsbewegungen, welche entweder der Lichtquelle zugewandt oder abgewandt sind, entspricht die Ansammlung der Schwärmzellen vieler Algen am Lichtrand oder Schattenrand eines einseitig beleuchteten Wassertropfens. Derartige Ansammlungen können aber, ebenso wie Krümmungsbewegungen, durch verschiedene äußere Ursachen veranlaßt werden. So wirkt u. a. auch die ungleiche Verteilung gewisser gelöster Stoffe als Richtungsreiz auf bestimmte, frei bewegliche Organismen. Für die Samenfasen der Farne ist z. B. Apfelsäure, für die Samenfasen der Laubmoose Rohrzucker das spezifische Reizmittel, während Bakterien durch verschiedene gelöste Stoffe angelockt werden. Diese Resultate teile ich in einer früheren Arbeit mit<sup>\*)</sup>, in welcher indes die Reizmittel der Bakterien nicht näher bestimmt wurden. Diese nähere Präzisierung, welche inzwischen von mir ausgeführt wurde<sup>\*\*)</sup>, bildet in erster Linie den Gegenstand der nun folgenden Mitteilung.

Wie in früheren Versuchen wurden die zu prüfenden Flüssigkeiten, in enge Glaskapillaren gefüllt und zu den Organismen geschoben, welche sich in dem Wassertropfen des Objektträgers befanden. Bei guter Reizwirkung richtet dann in kurzer Zeit eine große Menge der selbstbeweglichen Organismen ihren Weg in die Kapillaren.

Unter den mit Eigenbewegung begabten Bakterien gibt es aber Abstufungen von sehr empfindlichen bis kaum noch chemotaktischen Arten<sup>\*\*\*)</sup>. Zu den ersteren gehört z. B. das gewöhnliche Säulnisbakterium (*Bacterium termo*) und das häufige *Spirillum undula*, während die Cholera- und Typhusbacillen, auch gegenüber den besten Reizmitteln, nur Spuren von Anlockung erkennen ließen.

Als beste Reizmittel erwiesen sich im allgemeinen Kaliumsalze (z. B. Kaliumphosphat, Chloralkalium) und Pepton, doch bewirkten die meisten der geprüften

anorganischen und organischen Stoffe eine mehr oder minder auffällige Ansammlung der empfindlichsten Bakterien. Diesen gegenüber wurde für alle neutralen Salze der Alkalien und alkalischen Erden eine gewisse Reizwirkung gefunden, die z. B. für die Salze des Natriums sich geringer herausstellte, als für die Salze des Rubidiums.

Unter den organischen Körpern erwies sich u. a. Asparagin als ein ziemlich gutes, Harnstoff und Kreatin als ein schwächeres und Traubenzucker als ein noch schwächeres Reizmittel, während Glycerin in allen Fällen wirkungslos befunden wurde, auch gegenüber solchen Bakterien, für welche Glycerin ein gutes Nährmaterial ist. Es ist also nicht gerade ein jeder Nährstoff ein anlockendes Reizmittel für Bakterien.

Eine ähnliche Abstufung der Reizbarkeit bieten die farblosen Flagellaten, unter welchen z. B. *Bodo saltans* sehr empfindlich, *Chilomonas paramecium* unempfindlich ist. Während für keine chlorophyllführende Flagellate chemische Reizbarkeit gefunden wurde, kommt solche einigen grünen Volvocineen, z. B. dem überall verbreiteten *Chlamidomonas pulvisculus* zu. Diese Flagellaten und Volvocineen werden durch dieselben Stoffe angelockt wie die Bakterien; zudem besteht für alle diese Organismen eine ähnliche Abstufung hinsichtlich des Reizwertes verschiedener Körper. Daß es aber nicht an spezifischen Eigentümlichkeiten in dieser Richtung fehlt, lehrt z. B. Dextrin, welches auf *Bacterium termo* sehr stark, auf *Spirillum undula* kaum merklich anlockend wirkt.

Wie ein Heranlocken kann aber auch ein Zurückweichen durch chemische Reize veranlaßt werden. Eine solche abstoßende Wirkung haben auf alle genannten Organismen freie Säuren und Alkalien, sowie Alkohole. Wenn ein solcher Körper mit einem anlockenden Reizmittel gemengt ist, treten natürlich Anlockung und Abstoßung in Konflikt, und der Erfolg entspricht der Resultante dieser gleichzeitigen antagonistischen Bestrebungen. Gleiches tritt auch ein bei zunehmender Konzentration eines anlockenden Reizmittels. Denn hiermit werden repulsive Wirkungen, freilich in spezifisch sehr ungleichem Grade eingeführt. Während z. B. *Spirillum undula* eine 2prozentige Lösung von Chlornatrium liebt, steuert *Bacterium termo* noch reichlich in eine 20prozentige Lösung dieses Salzes. Analoge Verhältnisse bieten übrigens auch die Samenfasen der Farne und die durch Sauerstoff anlockbaren Organismen, wie Bakterien und Insekten. Während diese, wie Engelmann zeigte, nach dem Ausgangspunkte des Sauerstoffs hinsteuern, fliehen sie in spezifisch ungleichem Grade eine ge-

\*) Untersuchungen an dem Botanischen Institut in Tübingen, Bd. I, 1884, S. 363. — Vgl. hierüber Humboldt 1886, S. 174.

\*\*) Untersuchungen an dem Botanischen Institut in Tübingen, Bd. II, 1888, S. 582.

\*\*\*) Mit Chemotaxis wird die Wanderung nach chemischen Reizmitteln bezeichnet.



nügend gesteigerte Partiärpressung (Dichte) dieses Gases. Uebrigens ist auch für andere Fälle (z. B. für Heliotropismus) bekannt, daß bei Steigerung eines Reizes über ein gewisses Maß eine gerade entgegengesetzte Bewegung veranlaßt werden kann.

Die fragliche Reizwirkung ist offenbar von Vortheil, um Bakterien und Flagellaten zur organischen Nahrung zu führen, denn sicher diffundieren aus jedem toten animalischen Körper Stoffe, die anlockend wirken. Vermöge der abstoßenden Reizwirkung konzentrierter, sowie stark saurer oder alkalischer Lösung, fliehen unsere Organismen öfters solche Lösungen, die ihnen keine Existenzbedingungen bieten. Doch kommt diesen Organismen keineswegs allgemein die Fähigkeit zu, die ihnen schädlichen Medien zu meiden, und sie steuern z. B., durch ein beigemengtes schwaches Reizmittel gelockt, ohne Anstoß in eine Lösung von Quecksilberchlorid, in der sie schnell ihren Tod finden.

Da die chemischen Reize nur auf relativ kurze Distanz wirken, so dienen sie wohl wesentlich dazu, diejenigen Organismen an Nährbüßen heranzuloden und an diesen festzuhalten, welche zufällig, d. h. durch aktives Herumschweifen oder passiv durch Wasserströmungen in die Nähe anlockender Nährbüßen gelangen. Entspringt hieraus auch zweifellos ein gewisser Vortheil, so darf man doch diesen nicht überschätzen. Denn einmal geht chemische Reizbarkeit vielen beweglichen Organismen ab, so allen Infusorien und manchen farblosen Flagellaten, die gleichfalls auf Auffinden organischer Nahrung angewiesen sind, und die Eigenbewegung entbehren viele Arten von Bakterien, welche somit nur passiv dahin getragen werden, wo sie Existenz- und Vermehrungsbedingungen finden.

Wie in so vielen Fällen dienen auch hier nicht immer dieselben Mittel zur Erreichung des gleichen Zweckes, und ebenso sind chemische Reize nicht allein dem Ernährungsbedürfnis dienstbar gemacht, denn bei Farnen und Moosen dienen chemische Reizwirkungen dazu, die befruchtenden Samensäden zu der Eizelle zu locken. Wie aber die Uebertragung des Blütenstaubs auf die Narbe theils auf Insektenhilfe angewiesen ist, theils ohne solche geschieht, kommen chemische Reize keineswegs in allen Fällen in Betracht, in welchen es sich um Vereinigung beweglicher Sexualzellen handelt, und ich zeigte z. B. schon früher, daß bei Chlamidomonas und Ullothrix die Vereinigung der geschlechtlichen Schwärmzellen ohne Mithilfe chemischer Reize geschieht.

Andererseits wird chemotaktische Reizbarkeit noch in vielen Fällen nutzbar sein, um Saprophyten oder Parasiten an geeignete Wohnstätten zu führen. Bekannt ist z. B., daß die Schwärmzellen von Saprolegnia durch tote Fliegen angelockt werden, in welchen der Pilz seine weitere Entwicklung findet.

\*) Bei der Unempfindlichkeit der Typhus- und Cholera-bacillen können chemische Reize keine Rolle bei der Verteilung dieser Organismen im menschlichen Körper spielen.

Chemisch reizbar sind auch, wie Stahl \*) zeigte, die Schleimpilze (Myxomyceten), welche mittelst ihrer amöboiden Bewegung nach gewissen Stoffen hinstreben oder auch diese fliehen. Ferner bewirken chemische Reize sicher in vielen Fällen Krümmungsbewegungen in festgewurzelten Pflanzen. Solche Reizbewegungen sind für Drosera und andere fleischverbauende Pflanzen bekannt, und bei Saprolegnia veranlaßt wohl zweifellos ein von dem weiblichen Organ ausgeschiedener Stoff, daß die Antheridienäste sich nach den Oogonien krümmen. Ich muß hier auf meine Arbeiten verweisen, in welchen auf diese und andere noch näher zu untersuchende Fälle hingewiesen ist.

Zur Erzielung merklicher Reaktion genügt bei empfindlichen Organismen eine erstaunlich geringe Menge eines guten Reizstoffes. So wurde Bacterium termo noch deutlich angelockt, als die ganze Flüssigkeitsmenge in der Kapillare nur den 200millionsten Teil eines Milligrammes an Repton enthielt und dabei kam von diesem in die Umgebung diffundierten Stoffe immer nur ein sehr, sehr kleiner Bruchteil zur Wirkung auf ein einzelnes Bakterium. Freilich wiegt ein solches Bakterium ungefähr nur den 500millionsten Teil eines Milligrammes, und im Verhältnis zur Größe ist demgemäß diese geringe Menge des Reizstoffes nicht verschwindend gering, und relativ ansehnlicher ist z. B. die Empfindlichkeit gegen Mercaptan beim Menschen, der nach Fischer und Penzold noch den 460millionsten Teil eines Milligrammes durch den Geruch wahrzunehmen vermag. Jedenfalls übertreffen solche physiologische Reaktionen an Feinheit alle chemischen Methoden, selbst die Spektralanalyse, und werden sicher noch in vielen Fällen zum Nachweis sehr kleiner Mengen gewisser Stoffe nutzbar gemacht werden können.

Zur Erzielung größter Empfindlichkeit müssen sich unsere Organismen in reinem Wasser befinden. Sind sie nämlich in der homogenen Lösung eines Reizstoffes verteilt, so muß zur Erzielung eben merklicher Anlockung die Konzentration desselben Körpers in der zugeföhrten Kapillare um so mehr absolut gesteigert werden, je substanzreicher jene Aufenthaltsflüssigkeit der Bakterien (oder der Samensäden) ist. Als z. B. Bacterium termo das eine Mal in 0,001-prozentiger, das andere Mal in 1-prozentiger Lösung von Fleischextrakt verteilt ward, mußte die Kapillarflüssigkeit im ersten Falle 0,005, im zweiten Falle 5 Prozent Fleischextrakt enthalten, um gleiche, eben merklich werdende Anlockung hervorzurufen. Im ersten Falle war also die Kapillarflüssigkeit um 0,004, im zweiten Falle um 4 Prozent konzentrierter als die Aufenthaltsflüssigkeit, in beiden Fällen aber bestand zwischen dieser und der Kapillarflüssigkeit dasselbe Verhältnis, d. h. es mußte immer zu dem schon in der Umgebung der Bakterien vorhandenen Reizstoff die vierfache Menge hinzukommen, um gleichen Erfolg zu erzielen, und Analoges gilt auch für

\*) Botanische Zeitung 1834, S. 155.

die Anlockung der Samenfasen der Farne durch Apfelsäure. Der Organismus wird also durch Zunahme des Reizstoffes abgestumpft; es ist aber offenbar vorteilhaft, daß eine kleine Menge Reizstoff um so sicherer anlockt, je weniger von diesem Stoffe den Organismus umgibt. Eine solche Unterschiedsempfindung wird wohl dem Verständnis näher gerückt, indem wir an die menschlichen Empfindungen erinnern. Nehmen wir z. B. als äußeren Reiz das Geld, so ruft ein Markstück, das der Bettler erhält, in diesem das Gefühl großen Glückes hervor, während auf den Millionär das geschenkte Markstück keinen erheblichen Eindruck machen wird. Thatsächlich haben die Weber-Fechner'schen Untersuchungen für das Verhältnis zwischen Reiz, Reizzuwachs und Empfindung im Menschen ebenfalls den soeben für die Bakterien gekennzeichneten mathematischen Ausdruck ergeben, und in dem Studium der noch streitigen Kaufalität dieser Beziehungen werden demgemäß fernerhin auch das durch die Reaktion (durch die Ansammlung) gekennzeichnete Empfindungsvermögen der Bakterien mit in Betracht zu ziehen sein.

Bedingung für die Anlockung unserer Organismen ist die ungleiche Verteilung des Reizstoffes, wie solche durch die von der konzentrierten Lösung ausgehende Diffusion erzielt wird. Die Reizwirkung veranlaßt, daß die empfindlichen Organismen die Längsachse ihres Körpers senkrecht gegen die Zonen gleicher Konzentration, also nach dem Ausgangspunkt der Diffusionsbewegung richten, und demgemäß nach jenem hinsteuern, resp. bei Repulsion sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Es geschieht dieses ohne eine Beschleunigung der Bewegung, und die Reizwirkung beschränkt sich also auf eine bestimmte Achsenstellung des Körpers, die aber auch ausreicht, um nur diejenigen Organismen nach bestimmter Richtung zu lenken, die zuvor zwar auch immer parallel mit ihrer Längsachse, bei dauernder Lageänderung dieser aber nach allen Richtungen des Raumes herumschwammen. Es gilt dieses ebensowohl für die Samenfasen, welche stets nur nach einer Richtung steuern, als für die Bakterien, die sich abwechselnd vorwärts und rückwärts bewegen und infolge einer Reizung die dem Reizmittel zugewandten Wegstreifen relativ verlängern. Ebenso veranlaßt einseitige Beleuchtung nur eine bestimmte Körperstellung der lichtempfindlichen Schwärmzellen, die deshalb ebenfalls nach dem Ausgangspunkt des Reizmittels, also nach der Lichtquelle hinwandern.

Die mechanische Ausführung dieser nach bestimmtem Ziel gerichteten Bewegungen wird also durch die in der Lebensfähigkeit gewonnenen allgemeinen Vortriebskräfte vermittelt, welche durch äußere Anstöße nur in bestimmte Bahnen gelenkt werden. Diese äußeren Anstöße sind demgemäß nur auslösende Aktionen, welche man, insofern sie auf einen leben-

den Organismus wirken, als Reize bezeichnet. Bekanntlich gehört es aber zum Wesen der Auslösung, daß der äußere Anstoß und die veranlaßte Leistung nach Qualität und Quantität inkommensurabel sind. Der auslösende Funke, welcher eine Pulvermasse zur Explosion bringt, der auslösende Druck eines Fingers, durch welchen ebensowohl eine Dampfmaschine in Gang gesetzt, als ein telegraphisches Signal hervorgerufen werden kann, mögen daran erinnern, daß unter Umständen ein ganz geringer Kraftaufwand gewaltige Aktionen veranlassen kann, und daß durch: aus die Eigenschaften des Apparates die Form der ausgelösten Thätigkeit bestimmen. Es gilt dieses aber ebenso für den lebenden Organismus, dessen spezifische Eigenschaften einmal darüber entscheiden, ob ein Agens überhaupt als Reiz wirkt, und wenn, welcher Erfolg durch die Auslösung veranlaßt wird. In jedem Falle muß das Streben der Wissenschaft dahin gehen, sowohl den Vorgang der Perception des Reizes als auch die Fortsetzung dieser Reizung mit der sich anschließenden mechanischen Aktion aufzuhellen. Leider ist in dieser Hinsicht zur Zeit noch keine tiefere Einsicht gewonnen und in unserem speciellen Falle ist nicht näher zu erklären, warum die einen Organismen reizbar sind, die anderen nicht und auf welchen Vorgängen die Perception des Reizes, sowie der fernere Verlauf der Reizung beruhen. Und wie man aus der chemischen Konstitution eines Körpers nicht voraussetzen kann, ob er bitter oder süß schmeckt, läßt sich zur Zeit auch kein Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und Reizwirkung auf unsere Organismen erkennen. In den spezifischen noch unaufgehellten Eigenschaften der Organismen ist es also begründet, daß die Samenfasen der Laubmoose nur durch Rohrzucker, die Samenfasen der Farne durch Apfelsäure und Maleinsäure, die beweglichen Bakterien durch viele verschiedene Körper angelockt werden. Auch ist zur Zeit für die Reizmittel der Bakterien kein Zusammenhang zwischen Reizwert einerseits und chemischen oder physikalischen Eigenschaften eines Stoffes andererseits zu erkennen. An dieser Stelle mag die Bemerkung genügen, daß der relative Reizwert eines Körpers in keiner Beziehung zum Atom- oder Molekulargewicht steht, und daß ein Element in seinen Verbindungen einen unveränderlichen Reizwert nicht bewahren muß. Es gilt dieses selbst für Kalium, welches in den bisher untersuchten Verbindungen als gutes Reizmittel für Bakterien sich erwies, zeigt sich aber evident bei organischen Körpern, die sowohl reizend wirken, als auch indifferent sein können, obgleich sie jedesmal aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aufgebaut sind. Endlich sei noch erwähnt, daß die Apfelsäure sowohl als freie Säure, als auch in ihren Salzen mit Alkalien und alkalischen Erden, nicht aber als Apfelsäure-Methyläther die Samenfasen der Farne anlockt.

# Das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen.

Von

Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz.

## I.

In der Organisation des „Zellenstaates“, wie man den Tier- und Pflanzenleib schon oft bezeichnet hat, findet in tausendfach variierter Weise das allgemeine „Princip des größten Nutzeffektes“ seinen morphologischen Ausdruck. Dieses Bauprincip, die Errungenschaft der natürlichen Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein, beherrscht nicht bloß die gröberen morphologischen Verhältnisse, die äußere Gliederung des Pflanzenleibes; es gilt nicht minder auch für den inneren Bau der Gewächse, für Form und Struktur der Elementarorgane, der Zellen.

Wenn wir, dieses Princip des größten Nutzeffektes näher ins Auge fassen und gleichsam analysieren, so finden wir, daß sich dasselbe auf das Zusammenwirken mehrerer verschiedener Bauprinzipien zurückführen läßt. Das wichtigste dieser letzteren ist das Princip der Arbeitsteilung, dessen Durchführung es ermöglicht, daß alle zur Erhaltung des Organismus notwendigen physiologischen Funktionen mit einer gewissen Vollkommenheit und Sicherheit von statten gehen. Von großer Bedeutung ist ferner das Princip der Materialersparung, welches dadurch zur Geltung kommt, daß die Pflanze mit dem geringsten Materialaufwande den größtmöglichen Effekt zu erzielen sucht. Ein drittes Bauprincip, das gleichfalls sehr häufig zur Durchführung gelangt, ist das Princip der Oberflächenvergrößerung, welches den Gegenstand unserer heutigen Auseinandersetzungen bilden soll.

Es ist eine Eigentümlichkeit des pflanzlichen Zellenstaates gegenüber dem tierischen, daß seine Elementarorgane, die Zellen, ihre Individualität als elementare Organismen oder wenigstens als wohlabgegrenzte Formelemente zeitlichen in weit höherem Maße bewahren als die Zellen des Tierleibes. Dementsprechend läßt sich auch das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen stets bis auf die einzelne Zelle zurückverfolgen, und wird vor allem für die Gestalt derselben bisweilen von größter Bedeutung.

Wir wollen nun sehen, wie das in Rede stehende Bauprincip beim Aufbau der einzelnen Gewebesysteme der Pflanzen zur Geltung gelangt.

Unter den verschiedenen Gewebearten des Hautsystems kommt hier nur die Epidermis oder Oberhaut in Betracht. Dieselbe besteht in der Regel aus einer einzigen Schicht von tafelförmigen oder plattenförmigen Zellen, welche lückenlos miteinander verbunden sind. Ihre Außenwände sind meistens stärker verdickt und durch Einlagerung der sogenannten Cutinsubstanz zum Teile auch chemisch verändert. Die Oberhaut wird

nun in verschiedener Weise auf Zugfestigkeit in Anspruch genommen. Einesteils sind es äußere Kräfte, welche diese Inanspruchnahme bedingen, anderenteils ist die in Rede stehende Zugspannung das Ergebnis innerer Zustände des betreffenden Blatt- oder Stengelorgans: Bei den beträchtlichen Biegungen, welche die Blätter im Winde erfahren, wird die Zugfestigkeit der Blattepidermis nach allen Seiten hin auf die Probe gestellt; die gleiche Inanspruchnahme ergibt sich, namentlich bei Stengelorganen, in Folge der Gewebespannung. Soll nun die Oberhaut den derart zur Geltung gelangenden Zugkräften Widerstand leisten, so muß natürlich der wechselseitige Verband

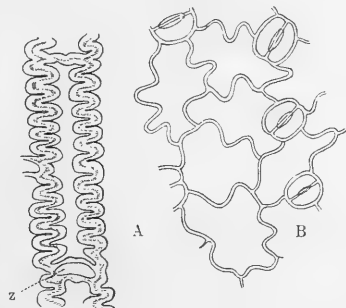


Fig. 1.

A Epidermiszellen von der Spitze eines Gerstenhörnens; (Vergr. 400.)

B Epidermiszellen der Raubstautunterseite von *Paeonia splendens*, bogigen Spaltöffnungen. (Vergr. 200.)

ihrer einzelnen Zellen ein möglichst fester und inniger sein. Die Seitenwände derselben, durch welche dieser Verband bewerkstelligt wird, sind deshalb sehr häufig gefaltet oder gewellt, wodurch die seitlichen Berührungsflächen der Zellen entsprechend vergrößert werden (Fig. 1). Die mechanische Bedeutung dieser Oberflächenvergrößerung, welche zu einem zackigen oder lappigen Umriß der betreffenden Oberhautzellen führt, liegt klar zu Tage: es handelt sich hier um eine wirksame Verzahnung der Zellränder, welche ihr Analogon in den längst auf gleiche Weise gebildeten Zahnnähten der Schädelknochen findet. Bei den typisch gebauten Blättern der Dicotylen tritt die Faltung und Wellung der seitlichen Epidermiswände fast ausnahmslos auf den Unterseiten der Blätter auf, was möglicherweise damit zusammenhängt, daß die untere Blattepidermis in der Regel mit zahlreicheren Spaltöffnungen versehen ist, welche die Festigkeit der

Epidermis natürlich verringern. Besonders schön und regelmäßig kommt die gegenseitige Verzahnung der Epidermiszellen an den Blättern und Halmen verschiedener Gräser zur Ausbildung; es entstehen so zierliche Zickzacklinien, wie sie die obenstehende Abbildung darstellt (Fig. 1A).

Auf Zugfestigkeit sind auch die Frucht- und Samenschalen zahlreicher Pflanzen konstruiert. Die mechanische Ausführung dieser Konstruktionen ist eine sehr verschiedenartige, und bisweilen kommt auch hier das Princip der Oberflächenvergrößerung in Form der Verzahnung zur Ausführung. In besonders auffallender Weise zeigt sich dies an den Zellen der Hartschicht der Samenschale des Kürbis und anderer Kufurbitaceen<sup>\*)</sup>. Die seitlichen Lappen der Zellen sind wieder in unregelmäßiger Weise gelappt, mit zahlreichen Zäpfchen und Zähnen versehen, so daß der wechselseitige Zellverband ein äußerst fester wird.

Gehen wir nun zum mechanischen System, dem eigentlichen Skelett der Pflanzen, über, so gelangen wir bei Betrachtung der Form der spezifisch mechanischen Zellen zu einem analogen Gesichtspunkte. Als die typischen Repräsentanten der mechanischen Zellen können die Bastzellen gelten: langgestreckte, spindelförmige Fasern mit priemenförmig zugespitzten Zellenden. Die wechselseitige Verbindung dieser Zellen zu einem festen Gewebestrange kennzeichnet sich dadurch, daß die parallel nebeneinandergelagerten und fest miteinander verwachsenen Fasern noch überdies ihre priemenförmigen Enden zwischen die benachbarten Zellen einschieben; dies geschieht durch selbständiges Spitzenwachstum der sich entwickelnden Zellen. So teilt sich jede einzelne Bastzelle zwischen ihre Nachbarinnen ein, die Berührungsfächen werden entsprechend vergrößert; in dieser Art der Herstellung eines möglichst festen Verbandes der einzelnen Gewebelemente liegt eben die physiologische, d. h. mechanische Bedeutung der „prosenchymatischen“ Zuspitzung, welche für die spezifisch mechanischen Zellen charakteristisch ist<sup>\*\*)</sup>.

Das Bastgewebe muß selbstverständlich auch mit dem betreffenden Nachbargewebe in fester Verbindung stehen. Zu diesem Zwecke kommt, so wie in der Oberhaut, nicht selten eine Verzahnung der peripher gelegenen Bastzellen mit den angrenzenden Gewebeelementen zu stande. Bald sind es kleine, spitze Zähne, bald größere, lappige oder knorrigte Fortsätze, welche die Verzahnung bewirken. Ziemlich häufig läßt sich diese Verbindungsweise in der sekundären Rinde verschiedener dichter Holzgewächse beobachten, so z. B. beim Weißdorn, der Vogelkirsche, der Quitte u. a.<sup>\*\*\*)</sup>, wo die

Verzahnung hauptsächlich zwischen den Bastzellen und den zarten, einseitigen Gewebestängen stattfindet. Noch viel auffälliger tritt uns diese Verbindungsweise in den Spelzen verschiedener Gramineen, so z. B. beim Reis, der Moorthirse, der Gerste u. a., entgegen; die unter der äußeren Epidermis der genannten Organe befindlichen Bastzellen besitzen seitliche Fortsätze, welche wie Sägezähne aussehen und in entsprechende Einbuchtungen der inneren Epidermiszellwände eingefügt sind<sup>\*)</sup>. Die Mehrzahl der subepidermalen Bastzellen besitzt bloß eine einzige Reihe von Zähnen; jene Bastzellen dagegen, welche gerade unter den Seitenwandungen der Epidermiszellen liegen, tragen an ihren beiden oberen Längskanten sogar zwei Reihen solcher Sägezähne.

In den bisher besprochenen Fällen hatte die Oberflächenvergrößerung der Zellwände ausschließlich eine mechanische Bedeutung. Viel mannigfaltiger gestaltet sich aber die Anwendung dieses Bauprinzipes bei der Ausgestaltung der verschiedenen ernährungsphysiologischen Gewebesysteme.

Betrachten wir zunächst das Absorptionssystem. Während den Tieren die Fähigkeit zukommt, von außen aufgenommene feste organische Körper durch ihre Verdauungssäfte zu verflüssigen, aufzulösen und schließlich zu assimilieren, so nehmen dagegen die Pflanzen von außen bloß flüssige oder gelöste Nährstoffe auf<sup>\*\*)</sup>. Bei der Ernährung der Pflanzen kann der betreffende Nährstoff in das Innere der absorbierenden Zellen bloß auf *osmotischem* Wege gelangen. Daraus ergibt sich sofort, daß der anatomische Bau der (natürlich peripher gelegenen) Absorptionsgewebe vor allem von dem Principe der Oberflächenvergrößerung beherrscht sein wird; denn die Größe der absorbierenden Oberfläche steht *ceteris paribus* zu der Menge der aufgenommenen Nährstoffe in geradem Verhältnis. Von diesem Gesichtspunkt aus fällt es nicht schwer, die verschiedenartigen Absorptionsgewebe einer einheitlichen Betrachtung zu unterwerfen<sup>\*\*\*)</sup>.

Die grünen Landpflanzen beziehen ihre Nahrung teils aus der Luft, die sie umspült, teils aus dem Erdreich, in dem sie wurzeln. Ohne auf die Absorption der Kohlensäure seitens der grünen Assimilationsorgane näher einzugehen, wollen wir unsere Aufmerksamkeit sofort dem Wurzelsystem zuwenden,

\*) Vgl. v. Höhnelt, Ueber eine eigentümliche Verbindung des Hypodermis mit der Epidermis (Wissenf.-Praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues, herausgegeben von Fr. Haberlandt, I. Bd., 1875).

\*\*) Allerdings werden bei der Reimung endospermhaltiger Samen, beim Verdauungsprozeß der insektenfressenden Pflanzen, sowie bei der Ernährung der verschiedensten Pilze durch ausgeschiedene Säuren und Fermente auch feste Körper gelöst und so absorptionsfähig gemacht; allein diese die Stoffaufnahme vorbereitenden Lösungsvorgänge vollziehen sich stets außerhalb der betreffenden Pflanze.

\*\*\*) Eingehenderes hierüber enthält meine „Physiologische Pflanzenanatomie“ S. 144 ff.

\*) Vgl. Fr. v. Höhnelt, Die Samenschalen der Kufurbitaceen und einiger verwandter Familien. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1876).

\*\*) Vgl. G. Haberlandt, Physiolog. Pflanzenanatomie (Leipzig 1886), S. 98.

\*\*\*) Vgl. A. Eichlitz, Beiträge zur Kenntnis des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen (Veringheim's Jahrb. f. wissensch. Botanik, XVI. Bd.); ferner J. Moeller, Anatomie der Baumrinden (Berlin 1882).

dessen ernährungsphysiologische Aufgabe es ist, die Absorption des Wassers und der in ihm gelösten organischen Nährsalze zu besorgen. Die Gesamtoberfläche eines reichverzweigten Wurzelsystems ist begreiflicherweise eine sehr beträchtliche, allein nur ein Bruchteil derselben ist tatsächlich im Stande, der Stoffabsorption zu dienen. Die anatomische Untersuchung lehrt nämlich, daß bloß die jüngsten Seitenwurzeln, und diese auch nur zum Teile, mit einem funktionierenden Absorptionsgewebe versehen sind; daselbe beschränkt sich auf eine mehr oder minder breite Zone, welche hinter der wachsenden Wurzelspitze beginnt und gegen die älteren Wurzelpartien zu endigt. Es bildet die Epidermis der Wurzel im rein morphologischen Sinne; seine Zellen besitzen natürlich zarte Außenwände, welche die absorbierende Oberfläche repräsentieren. Wenn der Bedarf der betreffenden Pflanze an Wasser und Nährstoffen ein verhältnismäßig geringer ist, oder wenn die Aufnahme jener Stoffe unter besonders günstigen äußeren Bedingungen vor sich geht, so sind die Außenwände der Absorptionszellen eben oder nur schwach gewölbt; auf dieser Stufe genügt der Pflanze die durch das Vorhandensein zahlreicher Wurzeln bedingte Oberflächenvergrößerung. In der Mehrzahl der Fälle steigern sich aber die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Absorptionsgewebes; dann müssen auch noch die Außenwände deselben zur Oberflächenvergrößerung beitragen: sie stülpen sich aus und bilden „Wurzelhaare“.

Bei den Phanerogamen ist das Wurzelhaar stets nur ein Ast der betreffenden Absorptionszelle, deren Außenwand gewöhnlich nur zum kleineren Teile, an einer ziemlich scharf umgrenzten Stelle, zum Wurzelhaare auswächst. Da bei den meisten Landpflanzen sämtliche Absorptionszellen Wurzelhaare bilden können, so ist die Zahl dieser letzteren meist eine sehr beträchtliche. Nach Zählungen von Schwarz \*) befanden sich auf einem millimeterlangen Wurzelstücke eines Maiskeimlings (bei Wachstum im feuchten Raume) durchschnittlich 1925 Haare, was bei einem Durchmesser der Wurzel von 1,44 mm die Zahl von 425 pro Quadratmillimeter ergibt. Ein gleichlanges Wurzelstück von *Pisum sativum* besaß unter gleichen Verhältnissen 1094 Haare, d. i. 232 auf dem Quadratmillimeter. Es leuchtet ein, daß die Vergrößerung der absorbierenden Oberfläche auf diese Weise eine sehr ausgiebige wird. Nach einer gleichfalls von Schwarz durchgeführten Berechnung ist z. B. die Oberfläche einer im feuchten Raume gewachsenen behaarten Maiswurzel 5,5mal größer als die Oberfläche einer unbehaart gedachten Wurzel. Bei Erbsenwurzeln, gleichfalls im feuchten Raume gewachsen, stellt sich dieses Verhältnis sogar wie 12,4 : 1.

Man darf sich übrigens nicht vorstellen, als ob die gesamte Oberfläche des einzelnen Wurzelhaares der Stoffaufnahme dienen würde. Wie uns die

Agrikulturchemie lehrt, umgeben die vom Erdboden im ungelösten Zustande festgehaltenen, „absorbierten“ Nährstoffe (Kali, Ammoniak, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure) als äußerst feine Niederschläge die kleinsten Bodenteilchen, welche letztere außerdem noch von mehr oder minder dicken Wasserhüllen umgeben sind. Es werden daher nur diejenigen Partien der Oberfläche des Wurzelhaares tatsächlich der Stoffaufnahme dienen können, welche den kleinsten Bodenteilchen dicht angeschmiegt sind. Aus diesem Grunde sucht sich denn auch das wachsende Wurzelhaar den Bodenteilchen, auf die es stößt, möglichst dicht und mit möglichst großer Oberfläche anzupressen. In diesem Bestreben vorbereitet sich das Haar nicht selten scheibenförmig, es bildet

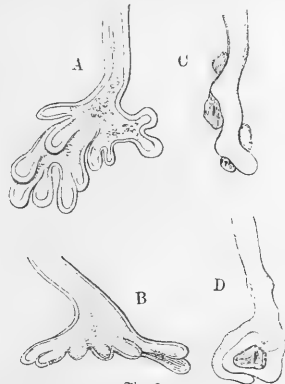


Fig. 2.

A u. B Enden von Rhizoiden eines Lebermooses (*Nastagio bryum trilobatum*). B Scheibenförmiges Ende, am Rande mit kurzen Ausladungen, von der Seite gesehen.

C Wurzelhaarende von *Linaria cymbalaria*.

D Wurzelhaarende, von *Brassica oleracea*. Die beiden Gebälte umfassen ein Bodenteilchen.

seitliche Lappen und Auszweigungen, welche das Erdklümpchen wie die Finger einer Hand festhalten. (Fig. 2). So werden auch die Formveränderungen des wachsenden Wurzelhaares in unverkennbarer Weise vom Prinzip der Oberflächenvergrößerung beherrscht.

Von dem in Rede stehenden Gesichtspunkte aus beansprucht auch das Absorptionsgewebe der Embryonen und Keimlinge verschiedener Phanerogamen ein nicht unbedeutendes Interesse.

Der im Wachstum begriffene Embryo entwickelt sich bekanntlich gleich einem Scharroher auf Kosten der Mutterpflanze, welche ihm die zu seinem Wachstum nötigen plastischen Baustoffe zuführt. Als Absorptionsorgan des Embryo fungiert, wie Treub nachgewiesen, beziehungsweise wahrscheinlich gemacht hat, der sogen. Embryoträger; derselbe ist im einfachsten Falle ein einfacher Zellfaden (Capsella, *Ononis* u. a.), zuweilen ein vom Embryo mehr oder minder scharf abgegliederter Zellkörper (Phaseolus und andere Papilionaceen). In manchen Fällen zeigt nun der Embryoträger eigentümliche Wachstumserscheinungen, die offenbar eine Vergrößerung seiner stoffabsorbieren-

\*) Die Wurzelhaare der Pflanzen (Untersuchungen aus dem Botanischen Institut zu Tübingen, herausgegeben von Pfeffer, I. Bd., 1883).

den Oberfläche zum Zwecke haben; so schwellen z. B. bei verschiedenen *Galium*-Arten die Zellen des Embryoträgers beträchtlich an, infolgedessen derselbe eine traubige Form erhält. Viel auffälliger gestaltet sich der Embryoträger verschiedener tropischer Orchideen. Bei *Stanhopea oculata* entsteht durch wiederholte Teilung der Eizelle ein Zellkörper, von dessen Zellen eine zum Embryo wird, während die übrigen zu langen Schläuchen auswachsen; die einen dringen in die Mikropyle ein, die anderen zwingen sich wie die Hyphen eines parasitischen Pilzes zwischen die Zellen

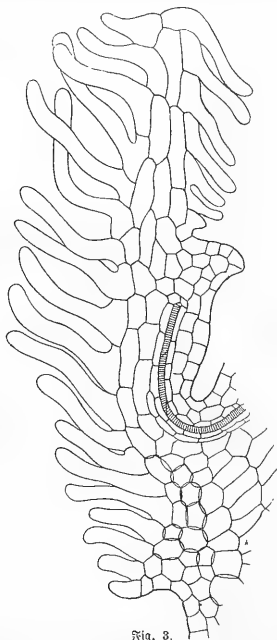


Fig. 3.

Das Schildchen (Haustorium) des Keimlings von *Briza minor*. Einß das Absorptionsgewebe mit seinen wurzelhaarähnlichen Ausläufern. (Vergl. 178.)

der Samenknope, denen sie die plastischen Baustoffe entnehmen. Ähnlich verhält sich *Phalaenopsis grandiflora* u. a. — Bei anderen Monokotylen, vor allen den Gräsern, wird das Auswachsen schlauchartiger Absorptionszellen in die Keimungsperiode verlegt. Das sogen. Schildchen oder Scutellum der Gräserembryonen, welches in morphologischer Hinsicht als das Keimblatt aufzufassen ist, besitzt auf seiner dem Endosperm anliegenden Rückenfläche ein Absorptionsgewebe, dessen Zellen bei der Keimung sehr ausgiebig in die Länge wachsen, sich seitlich zum Teil oder ganz voneinander trennen und so eine sehr große absorbierende Oberfläche erzielen. Beim Weizen besitzen diese senkrecht zur Rückenfläche des Schildchens orientierten Schlauchzellen zur Zeit der lebhaftesten Aufsaugung eine Länge von 0,09 mm; beim Mais werden sie

0,07 mm lang. Besonders auffällig sind die eine Länge von 0,15 mm erreichenden Absorptionszellen des Keimlings von *Briza minor*, welche geradezu an Wurzelhaare erinnern (Fig. 3).

Betrachten wir schließlich die echten Schmarogerpflanzen und Saprophyten, so kann uns vor allem das im Substrat nach allen Richtungen ausgebreitete Hyphengeflecht der Pilze als ein klassisches Beispiel für den weitgehenden Einfluß des Prinzips der Oberflächenvergrößerung auf den Bau der zu oben genannten biologischer Gruppe gehörigen Pflanzen dienen. Der ganze vegetative Leib der Pflanze hat sich hier sozusagen in Absorptionsgewebe aufgelöst. Wenn die in den letzten Jahren so oft genannte und besprochene Mykorrhiza thatsächlich, wie Frank will, der morphologisch-histologische Ausdruck für ein symbiotisches Verhältnis zwischen Baum und Pilz sein sollte, so läge von unserem Standpunkte aus der eigentümliche Fall vor, daß eine hochentwickelte phanerogame Pflanze aus dem Umfange einen Vorteil zu ziehen versteht, daß andere, niedrigere Pflanzenformen das Prinzip der Oberflächenvergrößerung in vollkommenerer Weise verkörpern, als das eigene Absorptionsgewebe des phanerogamen Symbionten. Uebrigens eifern manche parasitische Phanerogamen, was die Erzielung einer möglichst großen Absorptionsfläche anlangt, den Pilzen in erfolgreichster Weise nach. Zu den merkwürdigsten Pflanzen gehört wohl in dieser Hinsicht die in Syrien und Kurbistan vorkommende *Rafflesiaceae Pilostyles Hausknechtii* \*), welche in den Zweigen verschiedener *Astragalus*-Arten schmarotzt. Stengel, Blätter und Wurzeln besitzt diese Pflanze nicht — sofern es sich nämlich um die Vegetationsorgane handelt. An Stelle dieser durchzieht ein aus zahlreichen verzweigten Zellfäden bestehendes Mycel die Gewebe des Nährpflanzes. Seine Ähnlichkeit mit einem Pilzmycel liegt auf der Hand und bestätigt in sehr auffälliger Weise die für Pflanzen und Tiere gültige biologische Regel, daß die Ähnlichkeit der äußeren Lebensbedingungen bei systematisch, resp. phylogenetisch weit voneinander entfernten Formen eine oftmals überraschende Ähnlichkeit im morphologischen Baue zur Folge hat.

Von Interesse sind für uns auch die Saugorgane oder Haustorien der *Cuscuta*-Arten, jener zierlichen phanerogamen Schmarogerpflanzen, welche vom Landwirt \*\*) als „Flachs- und Kleeseide“ so sehr gefürchtet werden. Die an den bleichen, windenden Stengeln sitzenden Saugorgane stellen runde, häutige, fadenförmige, welche dem Stengel des Wirtes fest aufsitzen und in die Rinne desselben einen nagelförmigen Saugfortsatz treiben. Das Ende dieses Fortsatzes besteht aus langgestreckten haarförmigen Zellen, welche sich pinselförmig ausbreiten und besonders das Rindengewebe des Nährstengels durchwuchern. So kommt auch hier im Bau des Absorptionsgewebes die Oberflächenvergrößerung zur Geltung.

\*) Vgl. G. Graf zu Solms-Laubach, Ueber den Thallus von *Pilostyles Hausknechtii* (Bot. Ztg., 1876).

\*\*) Vgl. L. Koch, Die Klee- u. Flachseide (Seidelberg 1880).

# Ueber die Stabilität der Sauna.

Don

Professor Dr. K. Fuchs in Preßburg.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Bestand der einzelnen Tierarten, welche in irgend einem Bezirke vorkommen, im Laufe längerer oder kürzerer Zeitperioden — dieselben können wohl Jahrtausende umfassen, wenn die klimatischen und floristischen Verhältnisse sich nicht ändern —, abgesehen von größeren oder kleineren vorübergehenden Schwankungen, keine wesentliche Aenderung erleidet. Die Tierwelt scheint sich selbst zu regulieren, indem jede Zunahme oder Abnahme im Bestande irgend einer Spezies sofort eine noch ausgiebigere Zunahme oder Abnahme des schädlichen Einflusses zur Folge hat. Diese scheinbar sehr einfache Thatsache involviert eine Menge Relationen, deren wenigstens andeutungsweise Betrachtung wohl die angendete Mühe lohnt. Die mathematischen Entwicklungen, auf denen die Ableitungen beruhen, wollen wir vollständig beiseite lassen.

Wir beginnen mit einer Bemerkung über die mittlere Lebensdauer der Tiere. Es läßt sich leicht zeigen, daß die mittlere Lebensdauer eines Tieres seiner Fruchtbarkeit umgekehrt proportional ist, d. h. je fruchtbarer ein Tier ist, um so kurzlebiger ist es, während Tiere von geringer Fruchtbarkeit notwendig im Mittel ein hohes Alter erreichen. Sagen wir, um diesen Gedanken zu beweisen, die Fruchtbarkeit des Hasen sei 2 % oder ein Fünfzigstel per Tag, d. h. aus je 100 Hasen werden durchschnittlich an einem Tage 102 Hasen, indem unter 100 Hasen im Durchschnitt täglich 2 Hasen geboren werden (offenbar ist diese Zahl willkürlich gewählt), dann kann der Bestand der Hasen nur unter der Bedingung stabil sein, daß auch die Sterblichkeit der Hasen 2 % oder ein Fünfzigstel per Tag beträgt, d. h. daß unter 100 Hasen im Durchschnitt täglich 2 sterben. Wenn diese Bedingung aber erfüllt ist, dann ist die mittlere Lebensdauer des Hasen 50 Tage, d. h. der reziproke Wert der Fruchtbarkeit (wenn der Bestand der Hasen in Zunahme wäre, dann wäre auch die mittlere Lebensdauer eine größere; bei abnehmendem Bestande dagegen wäre die mittlere Lebensdauer kleiner als der reziproke Wert der Fruchtbarkeit). Eine große Fruchtbarkeit ist also für das Individuum ein gewissermaßen trauriges Geschenk der Natur. Wir finden thatsächlich, daß die sehr fruchtbaren Kleintiere auch entsprechend kurzlebig sind. Die Kürze der mittleren Lebensdauer wird bei den Tieren im allgemeinen durch das massenhafte Zugrundegehen der Eier und der jungen Brut verursacht und schließt theoretisch nicht aus, daß einzelne Individuen ein Alter von Jahrhunderten erreichen.

Welchen praktischen Wert hat für ein Tier die Notfestigkeit, d. h. die Fähigkeit, selbst unter un-

günstigen Verhältnissen, bei schlechter Nahrung, schlechtem Lagerplatz, schlechtem Klima etc., kurz unter Verhältnissen, welche das Dasein qualvoll machen, das Leben lange hinauszuziehen zu können? Tiere, bei denen, wie bei den Raubtieren, ein gewaltamer Tod selten ist, werden sich im allgemeinen so lange vermehren, bis täglich infolge von Elend und Not so viele Prozente absterben, als gleichzeitig geboren werden. Bei notfesten Tieren, besonders wenn sie das Unglück haben, sich stark zu vermehren (so daß sie erst bei großer Sterblichkeit stabilisiert sind), wie die Hundarten, tritt dieser Zustand aber nur dann ein, wenn die allgemeine Not einen sehr bedeutenden Grad erreicht hat. Sie sind also für das Elend prädestiniert, und es ist wahrscheinlich, daß sich bei solchen Tieren die für den Notstand charakteristischen Eigenschaften, wie tolle Eier, ruheloses Schwelgen und Späßen etc., entwickeln werden. Nottschwache Tiere dagegen, d. h. solche, welche gegen Not sehr empfindlich sind und schnell eingehen, und welche vielleicht überdies sich schwach vermehren (so daß ihr Bestand schon bei geringer Sterblichkeit stabilisiert ist), sind zu fürslichem Dasein prädestiniert. So wie nämlich Not sich einstellt, steigt ihre Sterblichkeit, ihr Bestand sinkt, und die einzelnen Individuen gewinnen Spielraum, sich reichlicher zu nähren, besser zu lagern etc., weil die Konkurrenz kleiner geworden ist.

Notfestigkeit, verbunden mit Fruchtbarkeit bieten dort Vorteil, wo Zeiten der Not und Zeiten des Ueberflusses, etwa in Form des Wechsels von Winter und Sommer oder von Dürre und Regen, periodisch wechseln. Der hohe Bestand, den die Tiere am Ende der guten Zeit vermöge ihrer Fruchtbarkeit erreicht haben, macht es wahrscheinlich, daß wenig geschützte Plätze unentbedt und -unbenutzt bleiben, und die Notfestigkeit macht sodann noch den Prozentsatz der der Not Erlegenden zu einem kleineren. Nottschwache und fruchtbare Tiere dürfen wir daher in extrem schwankenden, nottschwachen und wenig fruchtbare Tiere in gleichmäßigen Klimaten erwarten.

Instruktiv ist der theoretische Fall, wenn in einem Reviere nur ein einziger Nahrer, beispielsweise der Hase, lebt, welchem Nahrung ohne Grenze zur Verfügung steht, und dem ein einziger Lehrer, z. B. der Fuchs, gegenübersteht. So viel läßt sich sofort voraussetzen, daß die von der Masse der Hasen wohlgenährten Füchse sich vermehren und vermöge ihrer steigenden Zahl die Hasen täglich in einer größeren Masse vertilgen werden, bis der Bestand der Hasen so tief herabgedrückt ist, daß die Füchse nicht einmal das Notwendigste zu erbeuten vermögen und vor Elend auszufterben beginnen, bis ihrer so wenig geworden sind, daß sie nicht mehr Hasen täglich zu er-

beuten vermögen, als gleichzeitig geboren werden. Dann herrscht Gleichgewicht. Wir können die Hasen stabilisiert nennen, wenn so viel Füchse vorhanden sind, daß sie eben den täglichen Zuwachs der Hasen wegfressen, so daß der Hasenbestand unverändert bleibt. Andererseits können wir die Füchse stabilisiert nennen, wenn der Hasen so wenig sind, daß der Fuchs selbst bei voller Anstrengung täglich nur so wenig zu erbeuten vermag, daß täglich ebensoviel Füchse durch Hunger und Not eingehen, als gleichzeitig geboren werden.

Wieviel Hasen müssen per Quadratmeile leben, damit die Füchse eben stabilisiert sind? Wir können mit fiktiven Zahlen folgendermaßen rechnen. Die Hasen decken sich so geschickt, daß der späteste Fuchs täglich durchschnittlich nur 1 % der auf einer Quadratmeile lebenden Hasen zu erblicken vermag. Von diesem einen Prozent vermag er aber abemals nur den zehnten Teil wirklich zu erbeuten, weil von 10 erblickten Hasen 9 zu entweichen vermögen. Ein einziger Fuchs vermag also täglich 0,1 % der auf einer Quadratmeile lebenden Hasen zu erbeuten. Nun soll der Fuchs dann stabilisiert sein, wenn er täglich im Durchschnitt einen viertel Hasen zu erbeuten vermag. Dann ist aber zu seiner Stabilisierung ein stabiler Bestand von 250 Hasen per Quadratmeile notwendig, weil 0,1 % von 250 Hasen eben ein viertel Hase ist. Der stabilisierende Hasenbestand ist also nur vom Beutekoeffizienten (0,1 %) und der Minimalration des Zehrsers abhängig.

Wie viel Füchse müssen per Quadratmeile leben, damit die Hasen stabilisiert sind? Jeder einzelne Fuchs erbeutet täglich 0,1 % des Bestandes (per Quadratmeile). Nun sollen die Hasen sich täglich durch Geburten um 2 % vermehren. Dann werden offenbar 20 Füchse (per Quadratmeile) täglich ebensoviel Hasen (per Quadratmeile) wegfressen, als gleichzeitig (per Quadratmeile) geboren werden. Es sind also 20 Füchse (per Quadratmeile) erforderlich. Der stabilisierende Fuchsbestand ist also nur vom Beutekoeffizienten und dem Fruchtbarkeitskoeffizienten des Nährers (2 %) abhängig.

Interessant ist folgende Konsequenz dieser Schlüsse. Wenn durch irgend einen Einfluß (etwa durch den Einfluß des Menschen) der Bestand der Hasen konstant unter 250, also etwa (um eine recht wenig verschiedene Zahl zu zeigen) auf 240 erhalten wird, dann werden die Füchse nicht etwa nur etwas weniger werden, sondern sie werden unbedingt vollkommen aussterben, weil bei so dünner Hasenbevölkerung kein einziger Fuchs im stande ist, seinen Normalbedarf zu decken. Umgekehrt werden die Hasen nicht etwa nur vermindert, sondern geradezu ausgerottet, wenn etwa durch menschliche Beihilfe die Füchse etwas über 20, also etwa auf 25 erhalten werden. Dieselben verzehren dann täglich  $25 \times 0,1\%$  oder  $2\frac{1}{2}\%$  der Hasen, während nur 2 % geboren werden, und das muß zur Ausrottung führen.

Die entgegengesetzten Einflüsse hätten die entgegengesetzten Konsequenzen. Ein konstant über 250,

also etwa auf 260 erhaltener Hasenbestand ermöglicht nicht etwa nur eine mäßige, sondern geradezu eine unbegrenzte Hebung des Fuchsbestandes, nachdem selbst bei noch so hohem Stande der Füchse immer noch jeder einzelne täglich mehr als den minimalen Betrag zu erbeuten vermag. Umgekehrt verursacht eine stabile Herabsetzung des Fuchsbestandes von 20 auf etwa 17 nicht etwa nur eine mäßige, sondern eine unbegrenzte Vermehrung der Hasen, indem die Füchse ihren Konsum nicht der täglich steigenden Zahl der Neugeburtten entsprechend steigern können.

Diese starre Bedeutung der Zahlen 250 und 20 läßt es erkennen, daß Fuchs und Hase einander im Gleichgewicht halten müssen. Sowie nämlich eine Art sich über ihren Normalstand (250 resp. 20) vermehrt, gräbt sie sich selbst das Grab: der Fuchs, indem er die Hasen auszurotten beginnt; der Hase, indem er ein Ueberhandnehmen der Füchse ermöglicht. Umgekehrt erleichtert jede Art ihr Los, wenn sie unter ihren Normalstand sinkt: der Fuchs, indem er ein Ueberhandnehmen der Hasen ermöglicht; der Hase, indem er das Aussterben der Füchse erleichtert.

Wohl das interessanteste Resultat unserer Berechnung liegt darin, daß sowohl der Zehrer als auch der Nährer einen um so höheren Stand erreichen, daß also die Tierbevölkerung um so dichter wird, je saurer es dem Räuber wird, seine Nahrung zu erbeuten, je schwieriger also das Beutetier zu erschaffen ist. Sowie nämlich die Umstände die Jagd immer schwieriger machen, erhöht sich der Stand der Nährer, weil erst bei großer Dichte des Nährers der Zehrer seinen Minimalbedarf zu erbeuten vermag. Aber auch (und hierin liegt das Ueberraschende) die Zehrer werden sich stark vermehren, weil bei dem hohen Stand der Nährer täglich so viel Neugeburten stattfinden, daß hiervon bedeutend mehr Zehrer leben können als vorher. Die Natur würde den Raubtieren also einen schlimmen Dienst erweisen, wenn sie ihnen die Jagd erleichterte, indem sie ihnen ein größeres Jagdgeschick verlieh oder ihnen wehr- und schlußlosere Beutetiere zur Verfügung stellte. Sie würden ihre Nährtiere auf einen so tiefen Stand herabdrücken, daß von diesem kleinen Kapitale nur wenig Räuber leben könnten.

Welche Umstände ermöglichen es dem Nährer, einen hohen Stand zu erreichen? Vor allem, wie eben gesagt worden, eine große Geschüttheit. Merkwürdigerweise erreichen die Nährer einen um so höheren Stand, je gefräßiger der Räuber ist, d. h. je größer das minimale Quantum ist, das er täglich zur Fristung des Lebens verzehren muß. Ein gefräßiger Räuber vermag eben nur dort zu bestehen, wo ihm große Nahrungsmassen zugänglich sind. Er beginnt auszusterben, sobald der Nährer wenige geworden sind, und hierdurch wird letzteren die Vermehrung wieder möglich. Den Mäusen ginge es am schlimmsten, wenn die Spitzmäuse sich überall frei vermehren könnten; und am



besten ginge es den Mäusen, am stärksten könnten sie sich vermehren, wenn der Löwe sich von Mäusen nähren müßte. Auffallenderweise bietet große Fruchtbarkeit dem Nährer gar keinen Vorteil; der Nährerstand wird nur durch den Jagderfolg und die Minimalration des Zehrer's bestimmt.

Welche Umstände ermöglichen dem Zehrer einen möglichst hohen Stand? Als erste Bedingung haben wir oben gefunden, daß die Jagd für ihn — paradox genau — möglichst schwer sein muß (weil er sonst die Dichte des Nährers zu sehr herabdrückt); die zweite Bedingung ist, daß der Nährer möglichst fruchtbar sein muß, daß also gleichsam das Nährerkapital möglichst hohe Prozente tragen muß. Die Fruchtbarkeit des Opfers kommt also nicht ihm, sondern dem Räuber zu gute.

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn nicht zwei, sondern mehr Tiere in Rechnung gezogen werden.

Konkurrierende Zehrer wollen wir solche Raubtierarten nennen, welche sich von denselben Tieren nähren. Mit vereinten Kräften rotten sie die Nährtiere aus. Diejenigen Räuber, welche am längsten aushalten, d. h. vermöge ihres Jagdgeschickes und ihrer Genügsamkeit selbst beim tiefsten Stande der Nährtiere sich noch zu erhalten vermögen, werden Sieger bleiben. Die ungeschickteren und gefräßigeren Räuber müssen bei so gedrücktem Nährerstande verhungern. Während also für einen ohne Konkurrenten bestehenden Räuber geringes Jagdgeschick und großes Nahrungsbedürfnis von Vorteil ist, der einen hohen Bestand sichert, schlagen diese Vorteile im Falle von Konkurrenz in verhängnisvolle Nachteile um. Die Natur steht hier vor einem Dilemma, welches sie sehr schön auflöst. Die Natur schafft immer neue Räuber, denen sie immer höheres Jagdgeschick verleiht, um es ihnen zu ermöglichen, die alten Konkurrenten aus dem Felde zu schlagen. Um nun zu verhüten, daß hierdurch die Welt immer ärmer an Individuen wird, schafft sie immer besser geborgene Nährer, wodurch das Jagdglück aller Zehrer gleichmäßig, also auch das der neuen Zehrer wieder herabgedrückt wird, wodurch der Individuenreichtum wieder gehoben wird. Wir haben also ein Wettrennen der Zehrer, welches nie endet, weil das Ziel, der Nährer, ebenso schnell entsteht.

Kompatible Nährer wollen wir solche Nährtiere nennen, welche von denselben Feinden dezimiert werden. Die am schwersten erbeutbaren und die fruchtbarsten Nährer werden sich am stärksten vermehren und dann durch die große Menge der täglichen Neugeburten ein solches Heer von Raubtieren ernähren, daß alle weniger fruchtbaren und weniger gewandten Leidensgefährten überall ausgerottet werden, wo sie nicht durch besonders günstige Umstände vor den Feinden vollkommen gesichert sind. Die fruchtbarsten und geborgenen Nährtiere veranlassen daher durch Vermittlung der Raubtiere die Elimination ihrer Genossen. Da die Genossen wohl zumeist gleichzeitig Konkurrenten sind (wie ja Wachtel und Rebhuhn, Beute-

tiere des Fuchses, auf dem Saatsfelde Konkurrenten sind), so bietet Fruchtbarkeit und Geborgenheit einem Nährer insofern Vorteil, als sie indirekte Erdrückung der Konkurrenten durch Züchtung eines großen Räuberheeres zur Folge haben.

Welche Umstände wirken auf den Bestand einer Tierart bestimmend ein? Stabil ist der Bestand, wenn die Sterblichkeit gleich der Fruchtbarkeit ist. Die Fruchtbarkeit wird durch reichliche normale Nahrung und allgemeines Wohlbefinden gehoben, durch jede Art der Entbehrung vermindert. Was bestimmt aber die Sterblichkeit? Die Existenz jeder Tierart ist an das Erfüllsein einer ganzen Reihe von Bedingungen (Wärme, Nährpflanzen, Trockenheit, Nistplätze z.) abhängig, und wo eine einzige Bedingung nicht genügend erfüllt ist, vermag die Tierart nicht zu leben. Wollte man beispielsweise für den Auerhahn eine Karte von Europa entwerfen, auf der die Orte entsprechender Wärme toniert sind, während auf einer zweiten Karte die Orte entsprechender Nahrung, auf einer dritten die Orte einer erfüllten dritten Bedingung z. toniert sind, dann würde man finden, daß eine oder mehrere Bedingungen in großen Revieren erfüllt sind, daß aber alle tonierten Flächen nur in wenig Punkten aufeinander fallen. Für den Auerhahn ist Europa kein Kontinent, sondern ein Komplex von einigen größeren Inseln, und ein Archipel von sehr kleinen Inseln ist Europa für die Kreuzotter. Wahrscheinlich hat manches Tier, welches wir für selten, für schwach ausgebreitet halten, tatsächlich in seiner Welt die höchste erreichbare Dichte erlangt; nur ist diese Welt, in der es überhaupt leben kann, nur ein kleiner, zerrissener Teil eines Kontinentes oder eines Meeres. Von diesen Nestern aus schweifen die Tiere als Gäste nach allen Seiten, ohne irgendetwas festen Fuß fassen zu können.

Innerhalb der bewohnbaren Reviere hängt das Vorhandensein und die Dichte einer Tierart vorzugsweise von ihrem Verhältnisse zu den anderen Tieren ab, und zwar ist nach den obigen Entwicklungen offenbar in erster Linie maßgebend, ob die lokalen Verhältnisse das Tier seinen Feinden exponieren oder aber die Vergung ihm erleichtern. Wir haben gesehen, daß der größte Tierreichtum dort auftritt, wo die Jagd am schwierigsten ist. Es läßt sich nun erklären, wie es kommen mag, daß gewisse einander nicht gefährdende Tiere, deren Existenz an dieselben Bedingungen geknüpft ist, nicht gleichzeitig in denselben Revieren oder Ländern auftreten, sondern einander zu meiden scheinen. Wenn nämlich zwei Nährer dieselben Feinde haben, aber in diesem Reviere begünstigt die Natur die Vergung des einen, in jenem Reviere die des anderen Raubtieres, dann wird in jedem Reviere das geschwächtere Tier das ungeschwächtere indirekt vernichten, indem es sich stark vermehrt und hierdurch die Zehrer auf einen so hohen Stand hebt, der den anderen Nährer vernichtet. Wenn umgekehrt von zwei Zehrern, welche auf dieselben Nährtiere angewiesen sind, hier der eine, dort der andere

in der Jagd durch das Terrain zc. begünstigt wird, dann wird an jedem Orte der Begünstigtere den Stand der Nährtiere so tief herabdrücken, daß der Konkurrent ausgehungert wird.

Eine furchtbare Waffe besitzt der Zehrer, wenn er von mehr Tierarten sich zu nähren vermag als seine Konkurrenten. Wenn der Räuber A ausschließlich von Mäusen lebt und deren 1000 per Quadratmeile braucht, und der Räuber B ausschließlich von Finken lebt und ebenfalls 1000 per Quadratmeile braucht, und es bricht ein neuer Räuber C ins Revier, der sich sowohl von Mäusen als auch von Finken nährt und ebenfalls nur einen Stand von 1000 Nährtieren per Quadratmeile beansprucht, dann drückt er (nach früheren Entwicklungen) Mäuse und Finken auf einen Gesamtstand von 1000 herab und hungert hierdurch seine beiden Konkurrenten aus. Die schlimmsten Gäste eines Revieres sind ein Zehrer, welcher sehr vielerlei Nährarten tötet, und ein Nährtier, welches

sehr fruchtbar ist und sich gut birgt. Ersterer drückt, indem er sich fortwährend vermehrt, solange die Nahrung reichlich vorhanden ist, alles Zuzügelnde auf einen so niederen Gesamtstand herab, daß er selbst eben noch leben kann, wodurch zugleich die konkurrierenden Zehrer ausgehungert werden; letzteres vermehrt sich enorm und ernährt dann so viel Zehrer, daß dieselben die Nährgegenossen tief herabdrücken und sie austrotten würden, wenn es nicht kleine Zufuchtsorte gäbe (Nester könnte man sie nennen), wo sie immer noch schwerer zu erbeuten sind als der Gast. Ein Beispiel auf solch einen gefährlichen Gast ist die Maus. Wenn sie nicht wäre, hätten wir eine viel reichere Kleinfauuna. Die Maus lenkt nicht die Räuber von den Kompatienten ab, sondern erdrückt durch Ernährung der Räuber die Kompatienten (für die spezifischen Mäusefresser gilt dies natürlich nicht). Die Tierwelt eines Bezirkes ist also um so reicher, je spezifischere Nahrungen die einzelnen Räuber haben.

## Winter-Wettertypen aus dem letztverflossenen Winter.

Von

Dr. W. J. van Bebber in Hamburg.

Wenn wir den Witterungsengang des letztverflossenen Winters verfolgen, so ergeben sich folgende fünf deutlich voneinander geschiedene Kälteeperioden für unsere Gegenden.

1. Vom 21. Dezember 1887 bis zum 6. Januar 1888
2. „ 13. Januar 1888 „ „ 22. Januar „
3. „ 28. Januar „ „ „ 8. Februar „
4. „ 18. Februar „ „ „ 7. März „
5. „ 11. März „ „ „ 24. März „

Die hervorragenden Erscheinungen während dieser Epochen sind in den Witterungsübersichten dieser Zeitschrift eingehend besprochen worden, weshalb wir hier auf dieselben verweisen. Der letztverflossene Winter ist demwüßig durch die lange anhaltende und zeitweise strenge Kälte in unseren Gegenden, so daß es sich lohnen wird, eine Reife von gleichartigen Erscheinungen aus diesem Winter herauszusuchen, welche die Ursachen dieser ungewöhnlichen Kälte waren, um so mehr, weil dieses Verfahren zum Verständnis der Zeitungs Wetterkarten einiges beitragen dürfte.

Vorzüglich waren es drei verschiedene Wetterlagen, deren Häufigkeit und Beharrlichkeit die oben angegebenen Kälteeperioden verursachten und welche durch die untenstehenden Wetterkarten vom 5. März, vom 19. März 1888 und vom 31. Dezember 1887 als Repräsentanten dargestellt sind, während die Karte vom 7. Januar 1888 eine für unsere Gegenden typische Wetterlage mit milder Witterung veranschaulicht. Die Karten sind ohne weiteres verständlich, nur sei noch bemerkt, daß die punktierte Linie die Frostgrenze bezeichnet.

Die erste Karte vom 5. März 1888 veranschaulicht die kälteste Wintertype, charakterisiert durch hohen Luftdruck im Westen und relativ niedrigen über Central-europa und durch kaltes feuchtes Wetter, häufige Schneefälle und ziemlich lebhaften nordwestlichen Winden. Diese

Type ist für unsere Gegenden häufig, insbesondere im Nachwinter und steht im Frühjahr meistens mit den so sehr gefürchteten Kälterückfällen in Zusammenhang. Diese Wintertype hatte die Herrschaft vom 21. bis 30. Dezember 1887, vom 28. bis 30. Januar, vom 4. bis 9. Februar, vom 1. bis 6. März 1888 und bildete am 22. März den Uebergang zu milderem Wetter.

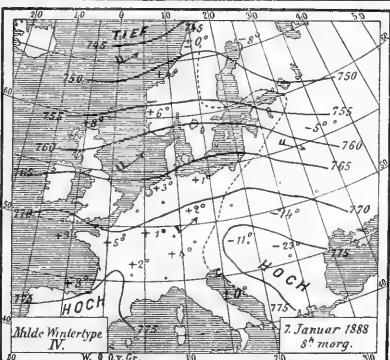
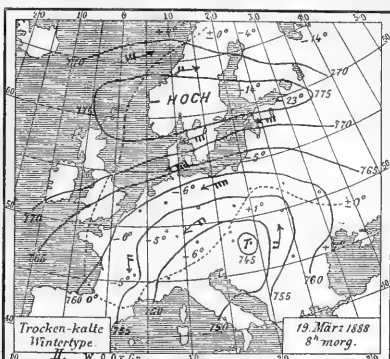
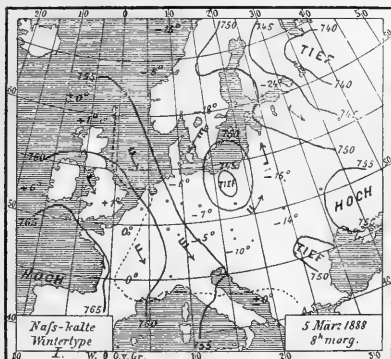
Die trockenkalte Wintertype ist durch die Wetterkarte vom 19. März 1888 veranschaulicht: sie ist gekennzeichnet für unsere Gegenden durch kaltes, meist trockenes Wetter mit östlichen Winden, sie vermittelt den Transport der kalten Luft aus nordöstlichen und östlichen Gegenden. Sie herrschte vom 1. bis 6. Januar, vom 13. bis 17. Januar, vom 18. bis 29. Februar und vom 11. bis 21. März 1888. Daß auch bei dem Vorherrschenden dieser Type starke Schneefälle stattfinden können, beweisen die Thatfachen vom 17. bis 19. März, an welchen Tagen insbesondere in Norddeutschland allgemein massenhafte Schneefälle bei Stürmen stattfanden, welche ausgedehnte Verkehrsstörungen verursachten.

In den beiden besprochenen Fällen war es hauptsächlich der Lufttransport aus kalten Gegenden, welcher die strenge Kälte einleitete, weniger die Ausstrahlung, welche allerdings zeitweise zur Verstärkung der Kälte beitrug. Eine andere Wintertype war in dem letztverflossenen Winter nur vereinzelt und dann rasch vorübergehend vertreten, nämlich die Strahlungstype, welche insbesondere im Dezember 1879 die Ursache lange anhaltender und außerordentlich strenger Kälte war. Diese Type ist durch die Wetterkarte vom 31. Dezember 1887 dargestellt. Ihr Charakter ist hoher Luftdruck über Deutschland, stilles und (abgesehen von Bodennebeln) heiteres trockenes Wetter, wobei die ungemessene Ausstrahlung, insbesondere bei Vorhandensein einer Schneedecke das Zustandekommen strenger

Kälte begünstigt, Witterungszustände, wie sie in Sibirien im Winter gewöhnlich sind. Sie herrschte nur am 31. Dezember 1887 und vom 18. bis 21. Januar 1888.

Nord- und Mitteleuropa nicht selten bis zum Biscaya'schen Buken erstreckt.

Beendet wurden die Kälteeпоchen meistens durch die



Wenn die vorhin betrachteten Wintertypen, bei welchen die oceanische Luft von unserem Kontinente abgeperrt, in einem Winter häufig auftreten und dabei eine größere Beständigkeit zeigen, so erzeugen sie jedesmal lange anhaltende und strenge Winterfalten, wie es auch im vorigen Winter der Fall war. Begünstigt wurde auch diese Kälte durch das Vorhandensein einer Schneedecke, die sich über

in der Wetterkarte vom 7. Januar 1888 dargestellte Wintertype mit mildem Charakter: hoher Luftdruck über Südeuropa, tiefer im Norden, so daß die oceanische Luft freien Zutritt zu unserem Kontinente hat. Diese Type war vertreten am 7., 8. und 22. Januar, vom 24. bis 26. Januar, vom 11. bis 13. Februar, vom 7. bis 11. März und am 25. März 1888.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Pflanzengeographie.

Von

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Hellwig, Ursprung der Ackerunkräuter und der Ruderalflora Deutschlands. Peter, Ursprung und Geschichte der Alpenflora. Polonid, Die Entwicklung der Pflanzenwelt seit der Eiszeit. Hilbert, Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorsflora zur arktisch-alpinen flora. Delenowsky, Beiträge zur Kenntnis der bulgarischen flora. Holm, Ueber die Vegetation von Nomoja Semlja. Fries, Einfluß des Menschen auf die jetzige Zusammensetzung der schwedischen flora. Bolus, Skizze der südafrikanischen flora. B. Marloth, Das südafrikanische Kalaharigebiet. Alcherlon und Schweinfurth, Illustration de la flora d'Egypte. Tiemen, On the flora of Ceylon. Hillebrand, Die Vegetationsformationen der Sandwichs-Inseln. Müll, Die Vegetationsverhältnisse der Gafarsionsgebiete der deutschen Polarstation auf Südgeorgien. Holm, Beiträge zur flora Westgrönlands. Schröter, Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze. Decondolle, Neue Untersuchungen über den wilden Typus der Kartoffel.

151 Pflanzenarten bilden nach Hellwig die flora der deutschen Ackerunkräuter. Sie sind zum Teil über das

ganze Gebiet verbreitet, zum größeren Teil auf Westdeutschland beschränkt oder doch hier mit dem größten Teil

ihrer Verbreitung. Die meisten dieser Arten werden auch in Süd- und Mitteleuropa, namentlich im Meditterangebiet gefunden. Ihrem Ursprung nach sind sie theils heimisch (40 Arten), theils Glieder der südeuropäischen Flora, theils gehören sie ursprünglich dem östlichen Meditterangebiet an, wie die aus Kleinasien stammende Kornblume (*Centaurea Cyanus*), der Gaudichet (*Anagallis arvensis*), die Klatzkirze (*Papaver Rhoeas*), der Nittersporn (*Delphinium Consolida*) zc. Nur wenige unserer Ackerunkräuter stammen aus Florengebiets, die nicht im Zusammenhang mit dem mitteleuropäischen stehen. So sind einige seltene, sehr sporadisch vorkommende Ackerunkräuter mit Samereien aus Amerika eingeschleppt worden. Zu den deutschen Ruderalpflanzen zählt Hellwig 55 Arten, die mit Vorliebe die Nähe der menschlichen Wohnungen zu ihrem Vegetationsgebiet auferlesen haben, wo sie auf Schuttplätzen, Düngerhaufen, an Wegen, Zäunen u. s. f. gefunden werden. Der reiche Stickstoffgehalt des Bodens, durch die zahlreichen Abfallstoffe des Haushaltes hervorgerufen, bannt sie an die Nähe des Menschen. Oder, sofern sie das Schuttland bewohnen — wir erinnern an die Gänsefußarten (*Chenopodium*) — ist es ihre Anspruchslosigkeit, die sie zu unseren Begleitern werden läßt; es sind dann Pflanzen, welche mit einem Boden vorlieb nehmen können, den die meisten anderen Gewächse meiden. Der geringe Wettbewerb läßt sie berart zu den Bestiehlern des sterlichsten Landes werden, die durch allmähliche Humusbildung den Boden für andere Pflanzen zu späterer Besiedelung geeignet machen. Zum größeren Teil sind sie einheimisch. Der Rest stammt vorwiegend aus dem südlichen Europa.

Die Zeit der Einwanderung ist nur für eine beschränkte Artenzahl der Unkräuter festzustellen. Von solchen in historischer Zeit eingewanderten Fremdlingen, die sich aber nunmehr bei uns eingebürgert haben, macht Hellwig 13 Arten namhaft, von denen 7 aus Nordamerika stammen. Unter diesen begegnen uns die im Weichsel-, Oder-, Elbegebiet verbreitete Wasserpest (*Elodea canadensis* Ret.), die in neuerer Zeit auch in Süddeutschland (Bodensee) Fuß gefaßt hat, die Nachterze (*Oenothera biennis*) zc.

Groß ist die Zahl der Gartenflüchtlinge, die allerdings für die Bereicherung unserer Flora insofern eine nur untergeordnete Rolle spielen, als sie selten wirklich sesshaft werden. Fast durchgängig zeichnet sie ihre sehr sporadische Verbreitung aus.

Dem Ursprung und der Geschichte der Alpenflora widmet Peter in der „Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins“ eine kurze Darstellung. Den Annahmen von Christ und Engler nur zum Teil konform geht seine Ansicht dahin, daß die Pflanzenwelt der Alpen theils dem arktischen Gebiet (?), theils dem gewaltigen, Europa von Westen nach Osten durchkreuzenden Gebirgszug entsamme, also theils nordisch, theils alpin sei. Die Mischung beider Florenelemente vollzog sich während der Eiszeit in den unteren Regionen. Mit dem Ende der Eiszeit zog sich die heute nordisch-alpine Flora aus der Ebene in die Alpen zurück.

Nach S. Potonié beschäftigt sich in einer Abhandlung: Die Entwicklung der Pflanzenwelt seit der Eiszeit mit dem Einfluß dieses großartigen geologischen Phänomens auf die Zusammensetzung unserer Pflanzenwelt.

Die nach der Eiszeit einwandernden Arten drangen vorzugsweise aus den pontischen Gegenden über die östliche Grenze in Norddeutschland ein. Es sind das die „Steppenpflanzen“ Norddeutschlands oder die pontischen Pflanzen, wie das zierliche Federgras (*Stipa pennata*), das prächtige Frühlingssteufelsauge (*Adonis vernalis*), das Waldwindbushörchen (*Anemone silvestris*) zc. Ein anderer Teil der norddeutschen Flora entstammt dem Westen, dem Gebiet des Atlantischen Ozeans und dem westmediterranen Gebiet. Das dritte Glied sind die im Moorland namentlich lebenden Reste der einstigen Flora der Eiszeit, Pflanzen, die theils mit alpinen, theils mit nordischen Arten übereinstimmen. Das jüngste Florenelement wird durch die längs der Ufer der jenseitigen Flüsse später eingewanderten Flusspflanzen gebildet, die zum Teil in geschichtlicher Zeit sesshaft geworden sind. Die jetzige Pflanzenwelt des norddeutschen Flachlandes ist also eine Mischflora, eine Vereinigung von Gewächsen der verschiedensten Heimat.

In einem Artikel in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ lieber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zu der arktisch-alpinen Flora wendet sich Hilbert einfältiger jenem ältesten Bestandteil unserer Flora zu. Er vergleicht die Moorflora mit der Flora Lapplands, Islands, der Nordküste Sibiriens und der des Alpenlandes. Verfasser bezieht 125 Arten als Moorpflanzen. 4 % dieser Flora kommen auch in den vier angegebenen Florengebiets vor. In Lappland, Island und auf den Alpen finden sich 20 % der norddeutschen Moorflora, 21,6 % derselben in Lappland und auf den Alpen, 4 % in Island und auf den Alpen. Nur mit Lappland hat die Moorflora 7,2 %, nur mit den Alpen 18,4 % gemein. Von den 125 Arten kommen also 106 Arten entweder in den Alpen oder im arktischen Gebiet oder hier und dort vor, d. h. 85 % der norddeutschen Moorflora sind arktisch-alpinen Ursprungs.

In einer Reihe von Abhandlungen werden die Ergebnisse der Durchforschung der osteuropäischen Flora dargelegt. Die hervorragende Stelle unter diesen Arbeiten nehmen Belenowsky's Beiträge zur Kenntnis der bulgarischen Flora ein, indem sie nicht nur eine erhebliche Bereicherung der bis dahin bekannten Artenzahl liefern, sondern auch die pflanzengeographische Stellung des Gebietes trefflich beleuchten. Der Lage des Landes gemäß hat die Flora Bulgariens den Charakter einer Mischflora. In ihr begegnen uns wesentlich drei Florenelemente, Pflanzen des Steppengebietes, Pflanzen des Waldgebietes und Arten des östlichen Meditterangebotes. Die Zugehörigkeit zum mitteleuropäisch-avalo-sajpischen Florengebiet Englers beweist die große Zahl von Arten, die Bulgarien mit dem mitteleuropäischen, z. B. deutschen Flora gemein hat, indem über die Hälfte der bulgarischen Arten in Deutschland gefunden wird.  $\frac{1}{3}$  der Flora wird durch Steppenpflanzen gebildet, die allerdings sogar zum größeren Teil erst in Siebenbürgen und Ungarn die westliche Grenze ihrer Verbreitung finden. Ungefähr  $\frac{1}{5}$  der bulgarischen Steppenflora ist auch im deutschen Florenkreis nachweisbar. Ganz ähnlich verhalten sich die südblichen Typen der bulgarischen Flora. Zum Teil sind auch sie weit nach Westen gewandert, zum Teil sind sie in Bulgarien zu den westlichsten Vertretern der orientalischen Meditteranflora ge-

worden. Mehr denn ein Viertel der ganzen Flora hat diesen süßlichen Ursprung, ein Verhältnis, welches ihr in solchem Grade das Gepräge der mediterranen Flora aufdrückt, daß man sie als Ausläufer derselben auffassen und dieser zuschreiben möchte. Mit Recht weist jedoch v. Negtitz in einer Beleuchtung dieser Forschungsergebnisse darauf hin, daß im Fehlen immergrüner Laubbömer ein charakteristischer Unterschied beider Floren liege.

So sehr teils durch die Vegaexpedition, teils durch dänische Forschungsreisen nach Grönland unsere systematischen Kenntnisse und damit die Pflanzengeographie der arktischen Zone gefördert wurden, so bringt doch eine Studie von Holm über die Vegetation von Nowaja Semlja manches nennenswerte, nicht nur vom Standpunkt der reinen Systematik aus, sondern vor allem für den Pflanzengeographen. Er sammelte 193 Phanerogamen auf diesem arktischen Inselland, wovon vier Arten überhaupt neu sind und neun zum erstenmal auf Nowaja Semlja gefunden wurden. Da die einen Arten nur auf vegetativem Wege sich vermehren, während andere reisende Samen erzeugen, hält Holm dafür, daß nur diese letzteren im eigentlichen Sinne einheimisch sind, d. h. schon vor der Glacialzeit auf der Insel existierten. Die anderen sind eingewandert, teils vom Wind, teils durch die Vögel in diese öden Gegenden vertragen. Die pflanzengeographischen Beziehungen Nowaja Semlias werden durch einige Tabellen illustriert. Darnach schließt sich seine Flora am unmittelbarsten an jene des arktischen Rußlands an, mit dem das Inselland 145 Arten gemein hat. 140 Arten teilt es mit Skandinavien, 136 mit Sibirien, 133 mit Grönland, 113 mit den Küstenländern der Beringstraße, 103 mit Spitzbergen und 89 mit Island.

Die topographische Gestalt der Insel, die im Süden Gebirgshöhe bis zu 1300 m aufweist, läßt die Flora teils Felsenflora sein, teils die Vegetation der Tundren. Die Holzpflanzen der Tundra sind Weiden, vorwiegend die Polarweide. Die Kräuter, die ausdauernd sind, werden teils durch Gräser und Sumpfsgräser, dann vor allem auch durch die Steinbrecharten (*Saxifraga*) gebildet. Ein gierlicher Mohn (*Papaver nudicaule*), einige kleine Ranunkeln etc. kommen ferner hinzu.

Den Einfluß des Menschen auf die jetzige Zusammensetzung der schwedischen Flora legt Fries in einem Vortrag der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Upsala dar. Zur Eiszeit war Skandinavien von mächtigen Gletschern bedeckt. Seine heutige Flora ist also nach der Eiszeit eingewandert. Eine Reihe von Pflanzen, welche der Mensch als Dekonomie-, Arznei- oder Zierpflanzen eingeführt hat, wie z. B. das Schneeglöckchen, der Türkenbund, die Herbstzeitlose u. a., sind vermischt und haben nun teils das Bürgerrecht in der schwedischen Flora erworben, teils stehen sie auf jener Grenze, die es fraglich werden läßt, ob „wild“ oder „vermischt“ der richtige Ausdruck ist. Mit Ballast und ausländischem Getreide sind andere Arten, wie die Katschrose, nach Schweden gekommen. Indem Fries berart die abschließende oder auch unbewußte Pflanzeneinfuhr bestimmt, findet er, daß nicht weniger als 15,25 % der schwedischen Flora durch den Menschen ins Land eingeführt wurden.

Unter den wichtigeren Erscheinungen der außer:  
Humboldt 1888.

europäischen Floren verdient in erster Linie ein die süd-afrikanische Flora betreffendes Werk erwähnt zu werden. Kongogebiet und Kamerun fangen auch in botanischer Beziehung an, eine größere Aufmerksamkeit zu erregen. Da aber die vorliegenden Bearbeitungen (Engler, Beiträge zur Flora von Kamerun; Engler, Beiträge zur Flora des Kongogebietes) rein systematischer Art sind, wenden wir uns einer Abhandlung von Harry Bolus, Stizierung der südafrikanischen Flora zu, der Engler in seinen „Botanischen Jahrbüchern“ eine einlässlichere Darstellung gewidmet hat. Das hervorragendste Merkmal der südafrikanischen Flora ist ihr außerordentlicher Reichtum. Bolus schätzt sie auf 142 Familien und 1255 Gattungen, wovon mehr als  $\frac{1}{3}$  (446 Gattungen) in Südafrika endemisch ist. Der Reichtum kommt ungefähr dem der australischen Flora gleich, trotzdem diese auf fünfmal größerem Raume sich ausbreitet. Während Griesbach für das Kapland nur ein einziges Florengebiet aufstellte, unterscheidet Bolus deren fünf.

Das südwestliche Gebiet ist besonders durch den Reichtum seiner Pflanzenwelt ausgezeichnet. Ihm entstammen auch in der Hauptsache die zahlreichen kultivierten Kappflanzen. Ein bis 2 m hohes Buschwerk, in welchem der *Rhinoceros*-Strauch vorherrschend, bildet die charakteristischste Vegetationsform dieses Gebietes. Pelargonien, die mannigfaltigen, farbenprächtigen Fettern unseres Storchschnabels, *Celastrus*, ein Auerwandler unseres Spindelbaumes, *Cassine*, die kapländische Stechpalme, die myrtenhäutige *Phyllica*, *Rhus*, viele strauchige Korbbüchler, wie *Aster*. *Athanasia*, dann vor allem auch die prächtigen, überaus zahlreichen Arten der Gattung *Erica* etc., gesellen sich dem *Rhinoceros*-Strauch zu, verleihen dem Vegetationscharakter trotz der Einformigkeit der Vegetationsform ein buntes, abwechslungsreiches Gepräge. In den Schluchten erhebt sich die Baumflora, vor allem der prächtige Silberbaum. Und wo die Bäume zu Wäldern werden, da sehen wir eine Reihe wichtiger Laubbömer miteinander vereinigt. Den immergrünen Nadelwald bildet das Kieferholz (*Podocarpus*), ein Repräsentant der Familie der Eiben. Das Stinkholz (*Ocotea*), ein Vertreter des edeln Geschlechtes der Lorbeerengewächse, *Ficus*, *Pteroxylon*, das Mahagoniholz des Kaplandes liefern, die *Olivia*, ein Eisenholz, das Saffranholz (*Elaeodendron*), ein baumartiger Spindelbaum u. s. f. bilden den Bestand des Laubwaldes. Von der Blumenpracht dieses Gebietes nach der Regenzeit, z. B. des Tafelberges, mögen wir eine Vorstellung erhalten, wenn wir erwägen, daß die schönsten Heidekräuter des Kaplandes, die *Erica cerinthoides*, *E. mammosa*, *E. coccinea*, *E. hirta*, *E. spumosa* sich hier in ihrer ganzen Pracht, in seltener Individuenzahl entfalten, daß hier allein 350 Arten dieser so überaus zierlichen Pflanzen gefunden werden. Aber auch die schönsten unter den Korbbüchlern, so die Immortellen, sind hier zu Hause. Bolus schätzt die Artenzahl dieses südwestlichen Gebietes auf etwa 4500. Interessant sind die Beziehungen dieses Florengebietes zu anderen. Anlässe an die australische Flora sind unverkennbar. Es mag dies im geologischen Alter dieses Teiles von Südafrika begründet sein, da selbst die jüngsten Teile des Tafelberges devonisch sind.

Das tropisch-afrikanische Gebiet liegt zwischen den von Südwesten nach Nordosten sich erstreckenden Ge-

birgen und dem Indischen Ocean. Große Wälder und offenes Weideland wechseln hier. Nach Nordosten wird der Charakter der Flora immer ausgesprochener ein tropischer. Die Gymnospermen erscheinen durch Palmsarne (*Encephalartos*) vertreten. Epiphyte Orchideen, die für die Tropenvegetation bezeichnenden Stinkbäume (*Stereuliaceae*), Bärentalgewächse (*Acanthaceae*), ferner strauch- und baumartige Wolfsmilchgewächse u. treten hier auf. Für die Kapflora speciell kennzeichnend sind die auch in diesem Florengebiet vorkommenden Fußkrüchsbäume (*Podocarpus*) und die cypressenartige *Widdringtonia*. Die Gesamtheit der Flora macht eine Verwandtschaft mit der indischen unverkennbar.

Das dritte Gebiet, das Volus unterscheidet, ist das Karroogebiet, ein zwischen Westküste und Gebirge gelegener Landstreifen, ein Florengebiet, zu welchem auch die neuen deutschen Erwerbungen in Westafrika zu gehören scheinen. So öde und leer in der regenlosen Zeit das Gebiet erscheint, so mannigfaltig wird das Pflanzenleben nach dem Regen. An dünnen Sträuchern wird mit einem Schläge eine flache Laubentwidelung hervorgerufen und viele der schönsten Blüten erscheinen. In zahlreichen und zum Teil prächtigen Arten tritt hier *Pelargonium* auf. In überaus schönen Blüten begegnen uns viele Korbblütler, während die Ericaceen fast fehlen. In großem Formenreichtum entfaltet sich das Moegeschlecht. Besonders charakteristisch für das Gebiet ist der Elefantfuß oder die Schildkrötens-pflanze, ein silbenblütiges Gewächs.

Als Gebiet der Kompositen wird das Hochland (1300 m bis 1600 m) bezeichnet, eine weite, baumlose Ebene. Die Kompositen machen nach Volus fast 24 % der gesamten Flora aus. Das fünfte Florengebiet nennt Volus das Kalaharigebiet, dessen wesentliche Merkmale in seinem Grasreichtum und dem Fehlen der strauchartigen Korbblütler bestehen.

Marloth gibt einen Beitrag zur Pflanzengeographie Südafrikas, welcher in Englers „Jahrbüchern“ veröffentlicht wurde. Buschiges Grasfeld ist der Grundton des Vegetationscharakters des südbüßlichen Kalaharigebietes. An einigen Stellen herrschen Akazien vor: die *Acacia horrida*, die einzige ihres Geschlechtes, welche bis zur Südspitze des afrikanischen Kontinentes vorgebrungen ist, ziert die Flußufer oder umsäumt quelliges Land. Dürre, steinige Standorte hat sich der berüchtigte Hakeborn, die *A. detinens*, erwählt, die im Aue stand, dem Menschen, der sich ihr zu nahe macht, ein verderbliches Regnerk zu sein, das tausend Angeln auswirft, um ihn für seine Unvorsichtigkeit oder Kühnheit zu strafen. Verfasser lehrt uns, daß ihr Aufschlimmer ist als ihr Thun. Die stattlichste Art in diesen Akazienbeständen ist der selten gewordene Kamelbörn, der bis 9 m hoch wird. Dem Forscher, der in diesen und so vielen anderen Arten der trockenen Gebiete dornenreichen Pflanzen begegnet, muß sich die Frage aufdrängen: Warum steht die geographische Verbreitung der dortigen Pflanzen in so enger Beziehung zu der Trockenheit des Klimas? Marloth antwortet darauf: „Gerade weil in den trockenen Kalahariländern den weidenden Tieren oft für lange Zeit weder Kraut noch Gras zur Verfügung stehen, müssen die mit so spärlichem Laube versehenen Akazien Schutzmittel besitzen, um nicht völlig kahl gefressen

zu werden.“ Für diese Auffassung dürfte allerdings auch der Umstand sprechen, daß an den jüngsten Exemplaren oder an den jungen Wurzeltrieben die längsten und kräftigsten Dornen beobachtet wurden, während sie an älteren Zweigen größerer Bäume und Sträucher klein sind oder selbst fehlen. Da diese von den weidenden Tieren nicht mehr erreicht werden können, bedürfen sie des Schutzes nicht. Während baumartige Pflanzen sonst in der Ebene höchstens etwa an den Flußufern gefunden werden, sind auf den Bergen baumartige Sträucher mit dem Laube des Lorbeers (*Ficus natalensis*) und der Olive (*Olea verrucosa*) vertreten.

Weit hinrankende Kürbisgewächse treten in großer Mannigfaltigkeit zwischen den Grasfluren auf. Häufig trifft man eine Mimose, die *Elephantorrhiza Burchellii*. Aus dem 2–5 km schweren Rhizom, dem ergiebigen Wasserreservoir für die trockene Zeit, sproßt ein dünner, kaum fußhoher Stengel, der mit wenigen zartgegliederten Blättern besetzt ist. Zwischen diesen leuchten im Frühsommer die dunkelroten Blüten einer berüchtigten Pflanze, des *Harpagophytum procumbens*, hervor. Die Frucht wird dem weidenden Vieh dadurch gefährlich, daß sie sich am Maule oder an der Zunge festhaft und so die Tiere am Fressen hindert. Knollen- und Zwiebelgewächse, welche durch ihre unterirdischen, wasserreichen Teile eben auch eine lange Trockenheit zu überdauern vermögen, sind ziemlich häufig.

Ungerer und Schweinfurth führen uns in einem Werke: *Illustration de la flore d'Egypte* nach dem nordöstlichen Teile des afrikanischen Kontinentes. Die Verfasser teilen das ägyptische Florengebiet in fünf Hauptregionen ein. Die mediterrane Region umfaßt den Küstenstreif des Mittelmeeres. Im westlichen Teile dieser Region, dem marmorischen, allein wurden 185 Arten gefunden. Sieben hiervon sind endemisch. In der östlichen Unterabteilung, der pelusisch-tanitischen, allein kommen 22 Arten vor, darunter 5 endemisch. Als Nilregion wird das Kulturland bezeichnet, „dessen Boden von den Alluvionen der großen Lebensader Ägyptens gebildet wird“. Dem Florencharakter nach sind drei Unterabteilungen zu unterscheiden, das Delta, dem 46 Arten mit nur 2 endemischen eigen sind, das engere Niltal, welches 8 Arten, aber keine endemische, ausschließlich besitzt, und das westliche Seitenbeden des Faïum, wo nur eine endemische Art beobachtet wurde. Die dritte Region bilden die Oasen der libyschen Wüste, die vierte wird als Wüstenregion bezeichnet. Derselben endemische Arten werden hier getroffen. Endlich wird der Küstenstreif am Roten Meere als erythräische Region benannt. Unter 14 ihm ausschließlich angehörnden Arten ist nur eine endemisch. Weitere 19 endemische Arten Ägyptens sind in mehr als einem der genannten Gebiete heimisch.

Die weitgehendsten floristischen Unterschiede zeigen die beiden Gebiete, welche auch die bedeutendsten klimatischen Differenzen zeigen, die Nilregion und die Wüstenregion. Dort die feuchtigkeitsliebende, kosmopolitische Ruderal- und Segetalvegetation des wohlbewässerten Kulturlandes“, hier die ausgesprochene Saharapflanze. Eine vermittelnde Stellung kommt der Flora der mediterranen Region und der Region der Oasen zu, indem sich jene mehr an die Wüstenflora anschließt, diese an die Vegetation der Nilregion erinnert.

Unter jenen Arbeiten, welche uns mit dem Vegetationscharakter asiatischer Florengebiete bekannt machen, mögen zwei Erwähnung finden, jene im Journal of botany (1886) veröffentlichte Abhandlung von Triemer: On the flora of Ceylon, especially as affected by climate und eine posthume Publikation, welche den verdienstvollen Dr. Hillebrand zum Verfasser hat: Die Vegetationsformationen der Sandwichsinseln.

Ceylon, das wir nach so vielen Schilderungen als ein Land herrlichster, üppigster Vegetation uns vorstellen, hat seine weiten Strecken, welche im Gegensatz zu dem sonnigen, prächtigen Südwesten der Insel, dunkle Dschungeln decken, wenig bevölkerte und wenig kultivierte Striche. Naturgemäß ergibt sich so eine dreifache Gliederung der Flora: 1) Das feuchte Niederland, durch seinen Palmenreichtum ausgezeichnet. Vorab die Kokospalme und Arecaspalme sind seine Charakterpflanzen. Brotfruchtbäume, Melonenbäume und der Mango gestellen sich bei. Zahlreiche exotische Bäume und Sträucher, zum Teil aus Amerika stammend, drängen die einheimischen Pflanzen zurück. Nur in dem ursprünglichen Walde bilden Ebenaceen, Sapotaecen u. s. f. die düsteren, feuchten Bestände und hier lebt die ursprüngliche, heimische Pflanzenwelt, die zahlreichen (etwa 800 Arten) endemischen Pflanzen. Nicht in dem geographisch benachbarten Vorderindien sind die nächsten Verwandten dieser eigentlichen Charakterpflanzen des Inselreichs zu finden. Floristische Beziehungen weisen dieses Niederland Ceylons vielmehr nach Hinterindien und den malaisischen Inseln.

Bei 5000' Höhe beginnt die Region der Bergflora. Zimmergrüne Bäume besaßen die Berge, Eugenieen, Verwandte des Gewürznelkenbaumes, Zacamachabäume, die angeschnitten ein heilkräftiges Gummiharz ausströmen, Goodeiaceen, die am Kap und in Australien sich zu besonderem Artenreichtum entfalten. Epiphytische Orchideen zieren die Stämme. In den Kräutern begegnen uns vielfach europäische Gattungen, Hahnenfußarten, Aconiten, Nelken. In diesem Florengebiete liegen die Anknüpfungspunkte an Vorderindiens Pflanzenwelt.

Das trockene Land, die dritte Pflanzenregion, nach der Ueberlieferung einst Vorderindiens Kornkammer, decken heute meist ausgedehnte Wälder. Viele ihrer Bäume liefern geschähte Hölzer. So stammt von einem Verwandten des Mahagonibaumes, dem Chloroxylon Swietenia, das Seidenholz; hier grünen die echten Ebenholzbäume und der rot-holzige Mimulops. Strauchige Drangengewächse bilden das Unterholz. Azazien u. s. f. bilden eine halbtropicale Flora im sanftigen Boden gegen die Küsten.

Wenden wir uns den Sandwichsinseln zu. Sehr mannigfaltig sind die klimatischen Verhältnisse, tropische Hitze an der Süd- und Westküste, ewiger Schnee auf den höchsten Erhebungen; trockene verbrannte Erde in den einen Gebieten, wolkenumhüllte Bergesflanken an anderem Orte. Daß solch mannigfache klimatische Abstufungen sich im Vegetationscharakter widerspiegeln, müssen wir bei der Abhängigkeit des Pflanzenlebens von den klimatischen Verhältnissen erwarten.

Ausgedehnte Grasflächen unterscheiden die Oberfläche der Sandwichsinseln von den meisten tropischen Ländern. Dichte Matten herdenweise auftretender Gräser decken die

zwischen den Gebirgszügen lagernden Ebenen, unter welchen ein auch bei uns wachsendes Gras, Cynodon Dactylon, die hervorragende Rolle spielt. Von größter Wichtigkeit ist auch das Zuckerrohr, welches hier ursprünglich einheimisch war. Eine der vielen Varietäten, die Kopuaole oder nichtslühende, ist von besonderem Werte. „Das gewöhnliche Rohr erreicht einen Durchmesser von 2–3 Zoll und eine Höhe von 10–14 Fuß. Von einem Pflänzling ist es nichts seltenes zur Zeit der Ernte, d. h. nach 14 bis 18 Monaten, 20–30 Halme zu erhalten. Plantagen, welche diese Art kultivieren, rühmen sich eines Durchschnittsertrages von 6000 Pfund Rohzucker per englischen Acker.“ Auch das Bambusrohr ist einheimisch und endlich findet sich in den Wäldern eine Flagellariacee, welche an Höhe und Umfang den Bambusen gleichkommt.

Der Wald, der an der Wind- oder Regenseite der Inseln an der Küste des Meeres beginnt, reicht bis in die Höhe von 7–8000 Fuß. Nach der pflanzlichen Physiognomie desselben sind drei Zonen unterscheidbar. Die unterste, die Neurtetozone, ist die eigentlich tropische. Der Gummiladbäum ist seine Charakterpflanze. Unter den übrigen Pflanzen dieser Region ist namentlich eine den Inseln eigentümliche Brennessel, die Kapa der Eingeborenen, wichtig, da sie ihnen das Material zu ihrer Kleidung und zu Tauwerk liefert. In reicher Fülle finden sich verschiedene Varietäten der Musa sapientium, dieser wertvollsten der tropischen Nutzpflanzen. Die Metrosideroszone wird durch den vielgestaltigen Eisenholzbaum, Metrosideros polymorpha, charakterisiert; ein Repräsentant der australischen Flora ist ihm beigelegt, der nördlichste und östlichste Ausläufer der neuholländischen Maziengruppe mit Psyllodien. Hohe Bäume zahlreicher Gattungen sind dieser Region eigen, vor allem auch fünf Baumsarne, Stämme von 24 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser und einem 12 Fuß langen Wedel. Die drei Dissonien sind nicht nur die größte Zierde dieser Wälder, sie liefern auch ein Produkt, welches sich der Mensch zu Nutzen gemacht hat. Das Palu, eine Art goldgelber, glänzender und sammetweicher Behaarung, die namentlich die jungen unentwickelten Wedel umhüllt, ist ein gewinnreicher Handelsartikel geworden.

Die Buschvegetation kennzeichnet die obere Grenze dieser Region und bildet zugleich das Bindeglied zur dritten, der Ewarsharegion. Massenhaft tritt hier das Sandelholz auf. Neben ihm findet sich eine Heidelbeerart (Vaccinium reticulatum) und eine Erbbeere (Fragaria chilensis). Prächtige Korbblütler fallen gruppenweise in die Augen durch den Farbkontrast mit dem lichten Grün der Blätter und repräsentieren die niedere Blumenwelt, Kräuter sind es nicht. Auch die niederen Pflanzen besitzen hier holde Stengel. Besonders aber ist die obere Region durch strauch- und baumartige Korbblütler ausgezeichnet. Die interessanteste aller Pflanzen der Sandwichsinseln ist eine mächtige Kompositae, das Silberzwert, die an der Vegetationsgrenze lebt. „Auf dem Mauna Kea, an der Schneegrenze, bildet sie unter dem Schutze massiger Felsblöcke gruppenweise auf kurzem Stengel dichte Rosetten von lineal-lanzettlichen, weißbehaarten, silberglänzenden, 1–2 Fuß langen Blättern, aus deren Mitte sich ein bis 4–5 Fuß hoher, pyramidenförmig verzweigter Blütenstengel mit gelben Blüten erhebt.“ Ihre näheren

Verwandten sind auf der Westküste des amerikanischen Continents heimisch, wie es denn überhaupt eine Eigentümlichkeit ist, daß, während die Verwandtschaft der meisten hawaiischen Pflanzen nach Australien hinweist, die meisten Kompositen ihre nächsten Angehörigen auf dem amerikanischen Continente haben.

Eine Abhandlung von Dr. Will, welche im „Botanischen Centralblatt“ veröffentlicht wurde, macht uns mit den „Vegetationsverhältnissen des Exkursionsgebietes der deutschen Polarstation auf Südgeorgien“ bekannt. Bedeutende klimatische Differenzen zwischen der Südwest- und Nordostseite kommen neben der Verteilung der Gletscherströme in der Entwicklung der Vegetation zum Ausdruck. Nahe kahl Felswände, fast vegetationslose Schuttfelder im Südwesten, hier auf weite Strecken hin üppig grüne Grasmaten. Außerordentliche Pflanzenarmut zeichnet dieses antarktische Gebiet aus. Während auf den benachbarten Falklandsinseln 143 Gefäßpflanzen gefunden wurden, darunter 27 Arten endemisch sind, besteht die ganze Phanerogamenflora Südgeorgiens aus 13 Arten: 4 Gräsern, 2 Juncaceen, 1 Portulacacee, 2 Caryophyllen, 1 Hagnenfußart, 2 Rosaceen und 1 Callitriche. Die hier vorkommenden Arten werden alle auch in anderen Teilen des antarktischen Florengebietes wieder getroffen. 12 der Arten finden sich auch in Feuerland oder den Falklandsinseln. *Phleum alpinum* L., das Alpenfischgras, welches auch bei uns auf den Alpen und im hohen Norden gefunden wird, ist im antarktischen Florengebiet außerdem nur an der Magalhaensstraße gefunden worden. Ihrem ganzen Charakter nach gehört die südgeorginische Flora zu der des antarktischen Südamerika.

Machen wir im Geiste den gewaltigen Sprung vom antarktischen Florenreich ins arktische und sehen uns nach Neuheiten, die die eifrigen Durchforschungen dieser unwirklichen Gegenden gebracht haben, um. Da finden wir die Ergebnisse der „Fylka“-Expedition, an welcher E. Warmig und Holm als botanische Mitglieder thätig waren und über welche letzterer in Englers „Botanischen Jahrbüchern“ berichtet. Von den mehr als 250 Gefäßpflanzen, die beide Forscher sammelten, sind 7 für Grönland neu, 2 Carexarten neu für die Wissenschaft. Westgrönlands Flora bildet 5 Vegetationsformationen. An sonnige, etwas trockene und feste Plätze am Fuße der Felsen oder an die allmählich emporsteigenden Felswände ist die Ericaceenformation gebunden. Strauchflechten und Ericaceen sind ihre Charakterpflanzen. Moose sind hier selten. Die gegen Süden gerichteten Felsen, wo die Bergströme herabrieseln, tragen die Archangelicaformation, die fruchtbarste Grönlands, der Standort mehrerer der seltensten Pflanzen Westgrönlands. Glänzen-grüne Moospolster erfrischen das Auge oder eine üppige Vegetation

von Farnkräutern klebt an den feuchten, steinigen Felsen ab. Ihre reichste Entwicklung zeigen die Phanerogamen. 2—3 Fuß hoch wird die Engelmur; das Alpenripengras und das graue Nispengras bilden mit einigen Sumpfgäsern die umschließende Masse. In bunter Mischung birgt niederes Weiden- und Zwergergelengebüsch viele krautige Pflanzen: Frauenmantel und Fingerkraut, Weidenröschen, Hungerblümchen, Nanunefeln, Steinbreche, Fettertraut, Läusekraut, Korbbüßler, darunter der Löwenzahn unserer Wiesen und die Arnika der Bergwiesen. Den Dräideen der arktischen Zone begegnen wir in dieser Formation und verschiedenen Hainsimsen.

Auf den Felsen und in den Gebirgsthälern finden sich die Moore, bald moosreich, die Stätte der Sphagnumarten, bald Sumpfe mit feuchtem, thonigen Boden, den die Scheingräser beherrschen. Die Formation der trockenen Felsen bildet die Flora, welche die wüsten, trockenen, nach Norden gerichteten Felsen bewohnt. Flechten und Gräser sind hier wieder zu Hause. Die Strandformation endlich bildet die Flora des hin und wieder vorhandenen kieseligen Meeresufers, eine spärliche Flora, die von einigen Gräsern, aber auch von dem prächtigen Mohr und der niedlichen Dryade gebildet wird. „So hat Grönland in der That eine ganz abwechselnde Flora, eine Sammlung von Repräsentanten der amerikanischen und europäischen Flora, welche mit den ursprünglichen, zum Teil endemischen Pflanzen über die schmale Küste zerstreut sind. Die ungleiche Verteilung der Pflanzen steht völlig in Uebereinstimmung mit dem chaotischen Bild, welches die Felsenküste darbietet: die wüsten, vom ewigen Schnee bedeckten Felsen an der Meeresküste und die warmen, fruchtbaren Gebirgsthäler im Innern der Fjorde charakterisieren ein Land, welches dort eine arktische, hier eine subarktische Flora beherbergt.“

Eine Reihe von Abhandlungen befassen sich mit der Pflanzengeographie einzelner Gattungen. Einer Abhandlung Schröters: Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze, entnehmen wir, daß der Alten und Neuen Welt nur eine einzige Art (*Bambusa vulgaris*) gemeinsam ist. In der Neuen Welt ist Südamerika besonders reich an Bambusarten (72 Species), während keine Art bis nach Nordamerika reicht. In der Alten Welt erscheint Indien als Verbreitungscentrum (56 Arten), Europa und Australien fehlen die Bambusen.

Decandolle, der eifrige Erforscher des Ursprunges und der Geschichte der Kulturpflanzen, widmet in dem Arch. d. sciences physiques et naturelles den neuen Untersuchungen über den wilden Typus der Kartoffel eine Abhandlung, in der er entgegen anderen Ansichten an seiner Meinung festhält, daß die *Magia Chilensis* und *Solanum tuberosum* die gleiche Pflanze seien.



# Zoologie

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Das Parietalauge, eine sekundäre Anpassung der Epiphyse bei Reptilien. Seine Deutung als Hautsinnesorgan. Die Nebenaugen der Scorpeliden. Nebenaugen bei Ichthyophis. Versuche über die Bedeutung der logen. Otolithen. Hautsinnesorgane bei Insekten. Schut- und Trugvorrichtungen der Tiere: Anpassung an die Umgebung. Flugmethoden, Waffen und Schutzwaffen. freies Tob als Drüsenleber. Experimenteller Beweis des Wertes der Schutzeinrichtungen bei Insekten. Einfluß des Lebensentzuges auf die Nebenaugen. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen.

Schon in einer früheren Nummer dieser Zeitschrift\*) wurde eingehend der interessante Entdeckung des Graafs und der sich anschließenden Arbeit B. Spencers gedacht, wonach bei Amphibien und Reptilien das distale Ende der Zirbeldrüse sich abknüpft, um bei letzteren eine histologische Differenzierung einzugehen, das daselbst große Ähnlichkeit mit einem Auge erlangen läßt.

Seiner vorläufigen Mitteilung in der „Nature“ ließ B. Spencer eine ausführliche Darstellung dieses Schüttelorgans folgen\*\*), die sich auf die Untersuchung von 29 Saurierarten gründet und ergibt, daß es sich zweifellos um ein in Rückbildung begriffenes Organ handelt. Je nach den verschiedenen Arten zeigt sich die Rückbildung mehr oder weniger weit vorgeschritten, indem sie bald die histologischen Elemente des Organs betrifft, bald seine Lage im Bindegewebe oder seine Lostrennung vom basalen Teil der Zirbeldrüse; in jedem Fall aber hindert irgend eine Rückbildung die volle Funktionsfähigkeit des Organs. Der wichtigste Nachweis aber ist, daß Spencer bei Hatteria, diesem merkwürdigen, alten, heute noch in Neuseeland lebenden Geschöpf, die Verbindung des Parietalorgans mit der Zirbeldrüse noch erhalten fand; bei allen Sauriern ferner ließ die histologische Struktur des Organs trotz weitgehender Verschiedenheiten im einzelnen solche Anklänge an das Sehorgan erkennen, das die Spencersche Bezeichnung „Pineal- oder Parietalauge der Saurier“ vollständig gerechtfertigt erscheint und adoptiert wurde. De Graaf hatte in dem Auszug, den er seiner Arbeit vorausgeschickte\*\*\*), vorsichtig nur die Vermutung ausgesprochen, daß die Epiphyse bei den Vorfahren der jetzt lebenden Saurier eine sehr große Rolle gespielt haben müsse und vielleicht als ein bis jetzt unbekanntes Sinneswerkzeug fungiert habe, und früher schon hatte Nath. Rüchard anlässlich seiner Untersuchungen über Entwicklung der Zirbeldrüse bei den Knochenfischen das Organ, welches jedenfalls in dem Foramen parietale der reifen Lias-Anolisaurier lag und dem Parietalorgan der heutigen Saurier entspricht, als ein Organ der Wärmeempfindung ausgesprochen, vermittelt dessen die Reptilien die größere oder geringere Wärmeintensität der Sonnenstrahlen zu unterscheiden vermöchten.

Ist nun aber nachgewiesen, daß bei den Sauriern einst aus der Zirbeldrüse ein Sehorgan entstand, welches heute schon wieder im Verschwinden begriffen ist, so ist dagegen noch die Frage, ob bei allen Wirbeltierklassen die Zirbeldrüse als rudimentäres Sehorgan anzusehen ist,

und ob man ferner das Parietalauge der Saurier mit dem Auge der Tunicaten, wie dies Spencer annimmt, oder mit dem Auge wirbelloser Tiere, Mollusken und Arthropoden, in Beziehung zu setzen hat, wie letzteres de Graaf thut. Beides wird in einer neueren Arbeit von D. C. Béranet\*) verneint. Der Schweizer Gelehrte, der an Cichliden und Blindfischen in dieser Frage embryologische Untersuchungen anstellte und hierbei u. a. die allmähliche Abknüpfung des Parietalorgans bei Blindfischen beobachtet konnte, sieht im Parietalauge der Saurier „nur das Resultat einer sekundären Anpassung der Epiphyse an Sehfunktion in dieser einzigen Wirbeltierabteilung“. Die Epiphyse findet sich auch bei allen übrigen Wirbeltierklassen als ein Diverticulum des Zwischenhirns, der distale Teil derselben zeigt aber hier während seiner Entwicklung nie eine Struktur, welche in ähnlicher Weise an frühere Sehfunktion erinnern würde, wie das unpaare Auge der Saurier. Schon diese Auffassung des Parietalorgans als eine sekundäre Erscheinung schließt eine Homologisierung mit dem Auge der Tunicaten aus; gegen eine solche sprechen, wie der Verfasser ausführt, auch die bei Vergleichung der Ontogenie dieser zwei Organe zu Tage tretenden Verschiedenheiten. Ebenso wendet sich Béranet gegen die Annahme von Beziehungen zwischen Parietalorgan und Mollusken- oder Arthropodenauge, da bei beiden die anatomischen und embryologischen Charaktere different sind. Die paarigen Augen der Wirbeltiere sind wahrscheinlich ältere, ursprünglichere Organe als das unpaare Auge.

Noch weiter gehend spricht sich Leydig gegen die Deutung des Parietalorgans als „drittes Auge“ aus\*\*). Der rastlose Forscher, der vor 16 Jahren zum erstenmal die Existenz eines solchen Organs bei Lacerta und Anguis antündigte\*\*\*), möchte daselbst zu den Hautsinnesorganen stellen. Allerdings war Leydig bei Abfassung seiner „Bemerkungen“ die Arbeit Spencers im Quarterly Journal noch unbekannt; durch den in dieser enthaltenen Nachweis einer direkten Verbindung des Organs mit dem basalen Ende der Zirbeldrüse ist der Einwurf Leydigs erledigt, daß nur Hautnerven zu diesem Organ hinzutreten, welche keine Analogie zuließen mit dem aus dem Stiel der Augenblase sich entwickelnden nervus opticus. Zur Begründung der Ansicht, daß das Parietalorgan eher als ein zwar immerhin augenähnliches Hautsinnesorgan und weniger als „drittes Auge“ anzusehen sei, verweist Leydig auf die „Stirndrüse“ bei der Fischgruppe der Scorpeliden, die sich

\*) Jahrgang V, Nr. 12, Dezember 1886.

\*\*) W. Baldwin Spencer, On the presence and Structure of the Pineal Eye in Lacertilia, in Quart. Journ. Microsc. Soc. Vol. 27 P. 2. p. 165–238. 7 Taf.

\*\*\*) Zoologischer Anzeiger, Jahrgang IX, Nr. 219, März 1886.

\*) Das Parietalauge der Reptilien, in Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft Band 21 (N. 5. 14) 1887.

\*\*) Das Parietalorgan der Wirbeltiere, in Zoologischer Anzeiger Jahrgang X, Nr. 262, Oktober 1887.

\*\*\*) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872.

gerade so ausnimmt, wie die über den Körper dieser Fische verbreiteten „Nebenaugen“, welche auch bei anderen Fischen, wie Chauliodus vorkommen, und auf die bei den Punktaugen der Artropoden und bei anderen Wirbellosen nachgewiesenen Fälle, daß Sehorgane und Becher- oder Knospenorgane bei wirbellosen Tieren und Wirbeltieren so zusammenhängen können, daß man, um dieses Verhältnis sich zu verdeutlichen, zur Aufstellung des Begriffes von „Uebergangsinnesorganen“ seine Zuflucht genommen hat. Leydig kann sich so, alles übersehend, „kaum des Eindruckes erwehren, daß die Becherorgane und das System des Seitenkanals mit den Nebenaugen und Scheitelaugen, sowie gewisse Organe des Chauliodus, der Urobelen und noch anderes im ganzen und großen Sondernungen eines einheitlichen Zuges der Organisation sein mögen“. In Erklärung der Einsie des Parietalauges erinnert Leydig daran, daß selbst in Organen des Seitenkanalsystems nach Angabe von P. und G. Sarasin festere Innenkörper vorkommen, welche die genannten Beobachter den Otolithen vergleichen.

Was die Nebenaugen der Scopeliden anbelangt, so wird ihre Funktion als Leuchtorgane, als was sie zuerst v. Willenboeck-Eulim auf Grund direkter Beobachtung ansprach, durch neuere Angaben verschiedener Forscher bestätigt, die sich bei Emery\*) citiert finden, bei der Untersuchung Leydigs wiederholt und teilweise weiter ausgeführt hat. Daß die „Nebenaugen“ und „augenähnliche Organe“ keine Augen sind, hatte früher schon Leydig ausgesprochen\*\*) und wäre es wohl angebracht, diesen Ausdruck, der nur zu schiefen Auffassungen verleiten kann, ein für allemal fallen zu lassen und sich an die meist schon gebrauchte Bezeichnung Leuchtorgane zu halten. Daß außerdem der rein mesodermale Charakter dieser interessanten und noch vielfach rätselhaften Organe sehr gewichtig gegen Beziehungen zum Seitenkanalsystem spricht, haben Leydig und Emery in gleicher Weise herorgehoben\*\*\*).

In der von Leydig citierten Arbeit der beiden Sarasin beschreiben die genannten Forscher†), denen die Klarlegung des interessanten, auch in diesen Blättern††) dargestellten Entwicklungsganges von Ichthyophis glutinosus

gelingen ist, in der Kopfhaut von Larven dieser Blindwühlerart zerstreut liegende, flaschenartige Gebilde mit engem, nach außen offenem Hals und breiter Basis; in dem Hohlraum des Organs schwebt auf langen, starren Sinneshaaren ein stark lichtbrechender kugelförmiger Körper. Das ganze Organ besteht nur aus zwei Zellenlagen — echten Sinneszellen, deren langausgezogene Enden den schwebenden Körper tragen, und einer äußeren Schicht von Stützzellen. Eine Lage großer, blasiger Mantelzellen umschließt das Organ, welches von einem beträchtlichen Nervenast versorgt wird. Die beiden Sarasin betrachten das Ganze als echtes Hautgehörorgan mit einem Otolithen, hauptsächlich wegen der Uebereinstimmung der Hörzellen dieses Hautorgans mit den im eigentlichen Gehörorgan von Ichthyophis vorkommenden Sinneszellen und führen nach Analogie von „Nebenaugen“ die Bezeichnung „Nebenohren“ für diese Organe ein. Ob es sich bei diesen, nur während des im Wasser verlebten Larvenstadiums vorhandenen Organen in der That um Gehörorgane handelt, möchten wir bezweifeln, besonders seitdem die bisher übliche Auffassung der von Sinneshaaren frei schwebend erhaltenen, in einer oft direkt mit dem äußeren Medium in Kommunikation stehenden Höhlung befindlichen, verschiedenen Arten von Konkretionen als Gehörsteine, als Otolithen, durch die neueren Untersuchungen von Delage und Engelmann einen starken Stoß erlitten hat.

Des Delage\*) suchte sich experimentell von der Funktion der „Gehörsteine“ zu überzeugen, indem er zu diesem Zweck bei Octopus und den Krebsen Mysis, Palämon, Gebia, Polybius die den Otolithen enthaltenden Bläschen, die Otocysten, exstirpierte, welche bei Octopus im unteren Teil des Kopftrunkels, bei Mysis in den inneren Seitenplatten der Schwanzflosse und bei den übrigen genannten Krebsen im Basalglied der inneren Antennen liegen. Das Resultat war bei allen Tieren, deren Allgemeinbefinden im übrigen durch die Operation nicht gestört wurde, das gleiche: sie waren des Orientierungsvermögens bei der Bewegung verlustig gegangen. Während eine Blendung der Tiere mit Erhaltung der Otocysten nur bewirkt, daß die Tiere langsamer und vorsichtiger, aber sonst völlig korrekt schwammen, ging ihnen mit Entfernung der Otocysten so sehr die Fähigkeit, sich im Gleichgewicht zu erhalten, verloren, daß sie, sowohl die Tintenfische, wie die Krebse, sich in verschiedenen Richtungen um ihre Achse drehen und vollständig Purzelbäume schlugen. Das sogen. Gehörbläschen bedingt somit hier die Erhaltung des Gleichgewichts und das Richtungsvermögen.

Dieser Auffassung von Delage schließt sich B. Engelmann\*\*) an, der sich zunächst mit dem sogen. Otolithen im „Sinneskörper“ der Rippenqualen beschäftigt. Wie namentlich durch C. Chun\*\*\*) bekannt, liegt dieser im allgemeinen kugelige Körper aus vier gleichen, ihn in regelmäßigen Abständen im Umkreis umstellenden, federartigen, elastischen

\*) Intorno alle macchie splendenti della pelle nei pesci del genere Scopelus. Mitteilungen der zoologischen Station Neapel, Band 5, 1884.

\*\*) Die augenähnlichen Organe der Fische. Bonn 1881.

\*\*\* Die ausführlichste Bearbeitung der Leuchtorgane bei den Fischen hat neuerdings von Lendenfeld gegeben als Anhang zu dem Bericht Günthers über die während der „Gadlinger“-Fahrt erbeuteten Tiefseefische. Leider wurde dem Referenten die Publikation erst zugänglich, als vorliegender Bericht schon im Satz war. Lendenfeld kommt zu dem Schluß, daß die Leuchtorgane der Fische, deren er, je nach Lage und Struktur, 12 verschiedene, in zwei große Gruppen zusammenfassbare Formen unterscheidet, alle auf die Grundform einer, leuchtenden Schleim absondernden Drüse zurückzuführen sind, die sich bei den verschiedenen Gattungen im Lauf der Entwicklung mehr oder weniger differenziert hat. Die Innervation erfolgt in einem Fall, nämlich bei den Subocular-Leuchtorganen, den höchst differenzierten, durch einen besonderen Ast des Trigemini, sonst durch einfache Nerven. Ein Blick auf die Leuchtorgane im übrigen Tierreich läßt diese Organe bei den Fischen weitaus am höchsten entwickelt erscheinen; eine Vergleichung mit den Leuchtorganen der Insekten ist in seiner Weise statthaft. (Report of the scientific results of the exploring voyage of „Challenger“. Zoology, vol. XXII.)

†) Einige Punkte aus der Entwicklungsgeschichte von Ichthyophis glutinosus. Zoologischer Anzeiger X, Nr. 248, April 1887.

††) Jahrgang VI, Heft 9, September 1887.

\*) Sur une fonction nouvelle des otocystes chez les Invertébrés. Compt. rend. des séances de l'Acad. des sc. à Paris. Vol. 103.

\*\*) Ueber die Funktion der Otolithen. Zoologischer Anzeiger X, Nr. 258, August 1887.

\*\*\* Flora und Fauna des Golfes von Neapel. I. Chun, Stenophoren 1880.

sehen Wimperplättchen derart, daß er inmitten der Glocke nach allen Seiten frei beweglich in den vier Federn pendelt; die vier Federn wurzeln in eigentümlichen Epithelzellen des Sinneskörpers, von welchen aus acht als Zimmerrinnen bezeichnete Epithelstreifen in meridionaler Richtung zu den acht die Ruderplättchen tragenden „Nippen“ ausstrahlen. Auf Grund dieser Lage des Körpers und, da die altgebrachte Annahme, daß der Otolith Gehörsempfindungen vermittelte, durch Chuns Untersuchungen in keiner Weise bestätigt worden ist, erkennt Engelmann auch in diesem Fall im Otolithen einen die Erhaltung des Körpergleichgewichts vermittelnden Apparat, dessen Bedeutung darin gesucht werden muß, daß der kalte Körper, welcher bei vertikaler Lage der Hauptachse gleich stark auf jede der vier Federn drückt, die Hauptachse des Körpers unter allen Umständen mittels der Schwimmplättchen in der normalen senkrechten Lage zu erhalten strebt. Dies geschieht, indem bei Neigung der Achse der Kaltkörper einen stärkeren Druck auf die Federn der betreffenden Seite ausübt, der durch die von den Federn ausgehenden, als Nerven fungierenden Zimmerrinnen zu den Wimperplättchen geleitet wird, um hier eine Lenkung in deren Bewegung herbeizuführen. Die tatsächliche Richtigkeit dieser Anschauung, daß die Bewegungen der Schwimmplättchen durch den „Sinneskörper“ reguliert werden, beweist das Aufhören der Regulierung nach Wegschneiden des Sinneskörpers. Daß den Otolithen, vielleicht neben der Funktion der Gehörvermittlung, auch anderweitig im Tierreich die Regulierung des Gleichgewichts zukommen mag, glaubt Engelmann aus mehreren Gründen annehmen zu dürfen. So führt er zur Unterstützung dieser Ansicht an, daß Otolithen besonders bei frei beweglichen Tieren vorkommen, bei den meisten feststehenden aber fehlen; bei vielen feststehenden Formen, die in ihrem frei beweglichen Jugendzustand ansehnliche Otolithen besitzen, sich rückbilden; daß sie oft in der Uebertragung von Gehörwellen ungeeignetem Gewebe eingebettet sind, und daß sie meist auf den Spitzen elastischer Haare liegen, welche als lange Hebelarme auf die geringsten Abweichungen aus dem Gleichgewichtszustand reagieren. Auch die Thatsache, daß gewisse Krebse einfach Sandförmchen u. dergl. in die sogenannten Gehörblase schieben, spricht nicht dafür, daß es sich hier um ein Gehörorgan handelt, da ein solch roh zusammengeschüttetes Material kaum für Umsetzung von Schallbewegungen in Gehörsempfindungen in unserem Sinn geeignet sein dürfte.

Ueber Hautsinnesorgane bei Insekten liegen neue Beobachtungen von Otto vom Rath vor\*), der sowohl die bisher schon bekannten Sinnesorgane der Antennen in Schnitten verfolgt, als auch die an den Palpen der Magiden und Unterlippe befindlichen Sinnesorgane, deren histologischer Bau bisher unbekannt war, studierte und ferner die von Krüppel schon beschriebenen Sinnesorgane am Dipterenrüssel, sowie die durch Will bekannt gewordenen, auf der Unterseite der Maxillen und der Zunge von Hymenopteren gelegenen Sinnesorgane einer erneuten Untersuchung unterzog. Das allgemeine Resultat der über eine große Anzahl von Vertretern aller Insektenordnungen sich erstreckenden Untersuchungen ist der Nachweis, daß alle

Sinnesorgane der Insekten, mit Ausnahme der Seh- und Hörorgane sich als Modifikationen eines einzigen, im Folgenden geschilderten Typus auffassen lassen. Die Sinnesperception wird bei dem starren Chitinpanser der Arthropoden durch Haare vermittelt, die teils sich nicht äußerlich von andern Haaren unterscheiden, teils eigentümliche, als Regel, Zapfen, Kolben, Borsten u. s. w. beschriebene Formen besitzen oder selbst durch Verflachung des Basalteiles und Reduktion des eigentlichen Haares in eine membranartige Chitinplatte verwandelt sind. Die Haare sitzen entweder der Fläche der Cuticula auf oder erheben sich im Grund einer Einlenkung des Chitins, in welcher auch zwei oder mehrere Sinnesegel zusammen liegen können. An der Basis jedes Sinneshaares findet sich meist eine Gruppe von Sinneszellen, welche lange, feine Fortsätze nach vorn in das Haargebilde entsenden, die sich zu einem Bündel, dem Terminalstrang, zusammenlegen. Die Gruppe von Sinneszellen, an welche sich der von hinten herantretende Nerv verteilt, ist von einer bindegewebigen Hülle umkleidet, die aus flachen Zellen mit abgeplatteten Kernen besteht; dieselbe Hülle umgibt den Terminalstrang und schließt sich an die Hypobornia an. Ohne auf physiologische Erörterungen sich einzulassen, hebt vom Rath nur hervor, daß bei manchen Sinnesorganen der Insekten, wie besonders bei den vielen, Sinnesegel enthaltenden, flaschenförmigen Organen der Palpen der Schmetterlinge die Lage derselben ihre Verwendbarkeit als Tastorgan ausschließt und auch eine Geschmacksfunktion unwahrscheinlich erscheinen läßt; derartige Organe können wohl nur Geruchorgane sein.

Auf einem andern Forschungsgebiet beschäftigt sich A. Seitz\*\*) mit den Insekten, indem er versucht, die Schutzvorrichtungen der Tiere, die mancherlei Eigenschaften, die sich den Tieren im Daseinskampf mit der feindlichen Tierwelt nützlich erweisen, systematisch geordnet vorzuführen und für die einzelnen Fälle eine Reihe von Beispielen anzugeben. Selbstverständlich liefert das größte Kontingent hierzu die Insektenwelt, in welcher sich, wie bei keiner andern Tiergruppe, die auffallensten Fälle von Mimicry und glücklicher Anpassung an die gegebenen Verhältnisse finden. Je nachdem die Schutzvorrichtungen dazu dienen, den Zusammenstoß mit einem feindlichen Tier überhaupt zu vermeiden, oder ihm wenigstens seine Gefährlichkeit mehr oder weniger zu nehmen, unterscheidet Seitz zwei Gruppen von Schutzvorrichtungen, die sich im einzelnen wieder in zwei Unterabteilungen gliedern.

Die Eigenschaften, welche einem Tier gestatten, sich zu verbergen, sind als die Schutzvorrichtungen im eigentlichen Sinne zu betrachten. Hier herrscht die größte Mannigfaltigkeit und wir brauchen nicht in die Tropen zu gehen und uns der merkwürdigen, phantastischen Gestalten der Gespenstheuschrecken und Blattheuschrecken zu erinnern, die so vollständig bürre Nester und Blätter kopieren, daß selbst der Insektenfresser oder die beutegierigste Ameise getäuscht wird — eine Anpassung zum Zweck des Schutzes, die sich selbst auf die Eier überträgt\*\*) — auch bei uns können wir genug Fälle sammeln. Das grüne Blätter-

\*) Zoologischer Anzeiger X, Nr. 266, 267, November, December 1887.

\*\*) Zoologische Jahrbücher (herausgegeben von Professor Spengel), Band III, Heft 1, November 1887.

\*\*) Siehe die Notiz in „Humboldt“, Jahrgang VI, Heft 7, Juli 1887, p. 271.

\*) Zoologischer Anzeiger X, Nr. 266, 267, November, December 1887.

gewir schüßt in gleicher Weise den Laubfrosch, wie eine Schar grün gefärbter Insekten und deren Larven, und mancher Schmetterling, der ruhig am Stamm eines Baumes oder an einer Zaunplanke sitzt, entgeht unserm Blick durch die täuschende Ähnlichkeit seiner Zeichnung mit der seiner Unterlage. Dabei scheinen nach Beobachtungen des Verf., die allerdings noch weiterer Ausdehnung bedürfen, gewisse Insekten sich noch durch die Wahl ihres Ruhepunktes zu sichern, wodurch sie vielleicht bestimmten Vogelarten leichter entgehen, die auch in gewisser Höhe des Baumes ihre Nahrung zu suchen gewohnt sind. So sitzt z. B. von den Schmetterlingen *Biston pilosarius* fast regelmäßig in 0,75—1 m Höhe, *Boarmia selenaria* nur wenige Centimeter über dem Erdboden, die andern *Boarmia*-Arten dagegen in 1—2 m Höhe. Auch bei Puppen fand Seitz solche Verschiedenheiten, und ähnliche Gewohnheiten bezüglich der Höhe des Aufenthaltsorts existieren bei Raupen.

Ist ein Tier trotz seiner Schutzfarben von einem Feinde gefunden oder entbeht es jener und besitzt es keine Trugwaffen, so bleibt ihm als einziges Mittel der Rettung die Flucht, das zweite Moment, wodurch nach Seitz's Klassifikation ein Zusammenstoß mit einem feindlichen Wesen vermieden werden kann. Auch hier finden sich großer Wechsel und mannigfache Anpassung; die einen Tiere fliegen rasch gerade aus, die anderen in Zickzackbogen. Die meisten suchen schützende Deckung zu gewinnen; das Feldhuhn nicht minder, das sich dem Boden andrückt, wenn es gefunden wird und zuerst laufend zu entkommen sucht, wie der Wasserkäfer, der in mächtigen Sprüngen sein heimisches Element wieder zu gewinnen strebt, oder die mancherlei Insekten, die sich plötzlich herabfallen lassen und unter dem Flügelgewirr dann leicht eine Deckung finden.

Den eigentlichen Schutzvorrichtungen, welche die Tiere vor einer Begegnung mit dem Feinde bewahren, stehen solche Einrichtungen gegenüber, welche einem Zusammenstoß seine gefährlichen Folgen zu nehmen vermögen. Wir möchten sie als Trugeigenschaften bezeichnen. In erster Linie sind hier die direkt zur Abwehr des Angriffs dienenden Waffen zu nennen, mit denen der Angegriffene seinen Gegner direkt zu schädigen vermag; außerdem aber finden sich bei zahlreichen Tieren in der äußeren Ausstattung Merkmale, die das Tier gefährlich und zur Verteidigung gerüstet erscheinen lassen, sich in der That aber nur als Täuschungen und Vorspiegelungen erweisen. Seitz faßt diese Kategorie schützender Charaktere im Gegensatz zu den wahren Waffen als Scheinwaffen zusammen.

Der Waffen sind vielerlei; an die Klauen, Zähne, Hörner, Giftstachel u. s. w. braucht nur flüchtig erinnert zu werden. Interessante Einzelheiten gibt Seitz von den im Insektenreich so verbreiteten Stacheln und Haaren an, welche letztere sich bekanntlich besonders bei Schmetterlingsraupen finden und auch auf die menschliche Haut vielfach eine schädliche Wirkung ausüben. Die Haare besitzen nur zum Teil Widerhaken; viele, besonders die kleinen, bohren sich mit ihrer äußerst feinen Spitze senkrecht in die Haut ein und werden nun, wie ein Nagel im Brett, durch jede von oben wirkende Gewalt, tiefer eingestochen. Zugleich trägt zur Entzündung der inficierten Stelle ein den Haaren anhaftender chemischer Reiz bei. Sehr verbreitet ist bei den Insekten die Ausscheidung eines flüssigen Produktes

als Schutzmittel. Die Larven der Schaumcicade, *Aphrophora spumaria*, hüllen sich in den sogenannten Rucksackspeichel, viele Syrphuslarven sind von einem jähren Schleim umgeben und einige Afterraupen mit einer stöckigen Masse. In andern Fällen geschieht die Ausscheidung eines Sekretes ad hoc beim Angriff und meist handelt es sich dann um einen änden oder stinkenden Saft; so sind jedem Insektenkammer die Ausscheidungen der Lauffäßer, der Meloe, der Coccinellen bekannt und wohl scharfer, unvergesslicher, für die einzelnen Arten charakteristischer Geruch vielen Insekten anhaftet, beweisen die Raupen des Weidenbohrers, *Cossus ligniperda*, oder die Larven des Pappelfäßers, *Lina populi*. Letztere bieten zugleich ein Beispiel hausgatterlicher Verwendung des produzierten Niesstoffes, indem, wenn das Tier sich außer Gefahr glaubt, der weißliche, intensiv riechende Tropfen, der aus jedem Würzchen austritt, wieder verschwindet. Bekannt ist das Verfahren der Bombardierkäfer, der *Brachinus*-Arten, dem Feind einen blauen Dunst entgegenzuschleudern. Bei einem erotischen Paßsitten, *Cerapterus 4-maculatus Westw.*, der es in gleicher Weise wie unser kleiner Bombardierkäfer treibt, wurde dieser Dunst von Roman untersucht und hierbei freies Jod als Drüsensekret gefunden\*). Manche Tiere begnügen sich, die jüngst eingenommene Nahrung wieder auszuspeien, wie dies von Kamel, Lama u. s. w. bekannt und auch bei Kohlweißlingsraupen vorkommt. Wieder andere Insekten hüllen sich in ihren Kotz und tragen diesen als Schutzdecke mit sich herum und in manchen Fällen geht von der Nahrung, sei es, daß sie vegetabilischen oder animalischen Ursprungs sei, der Geruch als Schutzmittel auf das Tier über. In Fällen, wo wir Insekten von Insektenfressern gemieden sehen, ohne daß sie im Besitz solcher Schutzmittel sind, wie z. B. Seitz angibt, daß Tagfalter auffallen von Vögeln verschmäht werden, dürfen wir ihnen vielleicht einen widerlichen Geschmack zuschreiben. Wie mit schützenden Eigenschaften bunte Farben als Warnungsfarben Hand in Hand gehen, werden wir später noch auszuführen haben.

Statt im Besitz von Eigenschaften zu sein, die dem Feinde wirklich schädlich oder unangenehm sind, verfügen endlich andere Tiere nur über „Scheinwaffen“, indem sie bei vollständiger Harmlosigkeit ein erschreckendes Aussehen besitzen oder daselbe sich nötigenfalls zu geben wissen. Allerlei, im Ernstfall nicht zu gebrauchende Auswüchse, wie Hörner, Dornen, Lappen u. s. w. geben manchem erotischen Käfer und besonders Wanzen eine dräuende Gestalt; manche Tiere vermögen durch plötzlichen Farbenwechsel den angreifenden Feind zu verblüffen; bei andern wieder, wie besonders bei Schmetterlingsraupen, verhalten eigentümlich angeordnete Zeichnungen, die sogenannten Scheinangen, zu falschen Vorstellungen und meist erlangen diese verschiedenen Schutzmomente ihre Bedeutung in Kombination mit bestimmten Droh- und Schreckbewegungen, die das angegriffene Tier ausführt. Die große Libelle bewegt den Hinterleib wie zum Stich, ohne einen Stachel zu haben, und in der gleichen Weise thun es die stachellosen Hymenopterenmännchen; die Epenor-Raupe läßt die vorderen Leibesglieder anschwellen,

\*) Dr. J. G. G. Roman, freies Jod als Drüsensekret, in Tijdschrift d. Nederl. Dierkund. Vereeniging, 2. Ser. Deel 1, 1887, p. 106—108.

so daß die feillichen Scheinaugen schreckhaft hervortreten; die Afterraupen-Kolonien, die rittlings auf dem Blatt hintereinander sitzen, machen höchst komische tastmäßige Bewegungen mit dem Hinterleib; die Reptilien sträuben die Kämme; viele Vögel sperren den Schnabel auf und was dergl. Beispiele von Schreck- und Drohbewegungen mehr sind. In diese Kategorie von Schutzvorrichtungen gehören auch noch die merkwürdigen, bekannten Fälle von Mimicry, in welchen Arten, die jedes Schutzmittels bar sind, andere, durch irgend welche Eigenschaften gut geschützte Arten vollständig kopieren und so, unter falscher Flagge segelnd, sich völlig sicher stellen. Auffallenderweise scheint es aber auch vorzukommen, daß von ein und derselben Art nur wenige Exemplare ein Schutzmittel, z. B. einen eckigen Geruch besitzen, die Mehrzahl der Art jedoch nicht, wie dies Seit an der Florfliege *Chrysopa* und an einer auf Aborten gemeinen Fiege, *Teichomyza fusca*, fand.

Ueber die Wirkungen solcher Schutz- und Trugvorrichtungen liegen zwar zahlreiche einzelne Notizen vor, aber noch wenig planmäßig durchgeführte Untersuchungen. Einer solchen wurde andeutend schon oben gedacht. Poulton\*) stellte es sich zur Aufgabe, experimentell den Wert der Schutzvorrichtungen zu prüfen. Weit über 100 Arten oder Entwicklungsstadien von Insekten dienten zu den Experimenten, deren Resultate zusammen mit den von anderen Forscher, wie Jenner Weir, A. G. Butler, A. Weismann bei ähnlichen Versuchen gewonnenen, in mehreren Tabellen zusammengeestellt sind. Vögel, Eidechsen und Frösche hatten die Entscheidung über Wert und Unwert der Schutzvorrichtungen bei Insekten zu treffen.

In erster Linie wandte sich Poulton zur Untersuchung der mit „Warnungsfarben“ versehenen Schmetterlingsraupen. Als Darwin in der Erklärung der glänzenden Farben als auf dem Weg der natürlichen Zuchtwahl entstanden, die Unmöglichkeit der Anwendung dieser Theorie auf die gesichtslosen Raupen erkannte, sprach Wallace die Ansicht aus, daß solch lebhaft gefärbte Raupen zugleich im Besitz eines widrigen Geruchs und Geschmacks seien und die glänzenden Farben als Warnungsfarben aufzufassen seien, welche die Insektenfresser vor dem Genuß dieser Raupen warnen. Die Richtigkeit dieser Vermutung ist durch die zahlreichen Versuche Poultons aufs neue bestätigt. Zugleich ergab sich, daß bei den verschiedenen Arten, welche durch helle Farbe oder Zeichnung in die Augen fallen, die gleichen Farben und Zeichnungen sich immer und immer wiederholen, wodurch die feindlichen Wirbeltiere leicht an wenigen markanten Beispielen den Gesamtcharakter der ganzen zur Nahrung untauglichen Gruppe kennen zu lernen im Stande sind. Uebrigens handelt es sich auch bei den Insektenfressern vielfach um Geschmackssache, denn manche Raupe wird von den einen gefressen, von den andern verabscheut. Ferner fand sich auch bei den Untersuchungen Poultons die Richtigkeit seiner Ansicht, daß die Ausbreitung dieser Art und Weise des Schutzes eine natürliche Grenze in dem Hunger der insektenfressenden Tiere haben müsse, der dieselben am Ende auch zwingt, sonst verabscheute Tiere zu genießen. Die meisten der Versuchs-

tiere gingen, wenn ihnen andere Nahrung vorenthalten wurde, schließlich, wenn auch mit erschütterlichem Widerwillen daran, die in Geschmack und Geruch eckhaften Larven aufzunehmen, oder sie packten dieselben wenigstens an, und das Gleiche zeigte sich bei Larven, die durch ihre Gestalt geschützt erscheinen. Vögel, die anfangs vor der Epenor-Raupe, deren merkwürdiger Verteidigungsstellung wir schon oben gedacht, erschrocken zurückwichen, unterlegten die Schreckgestalt immer wieder, und bald hatten sie die Raupe, von deren Unsichtbarkeit sie sich allmählig überzeugt, gefressen. Bei den Imagines der Insekten sind von den Warnfarben die Schutzfarben zu unterscheiden: Verteilung auf der Körperoberfläche, Sichtbarkeit beim Fliegen und Zeichnung geben hier einen Fingerzeig. Zugleich sind die Schutzfarben als schön („beautiful“), die Warnfarben als in die Augen fallend („conspicuous“) zu bezeichnen. Doch dienen letztere jedenfalls auch zugleich zum Schutz.

Neben den Insekten, welche durch Farbe oder Erscheinung auffallen, aber durch andere Eigenschaften sich als geschützt erweisen, zog Poulton auch diejenigen, welche durch Gestalt oder Farbe geschützt sind, in den Kreis seiner Untersuchungen. Dem Beispiel Melbols folgend, bezieht Poulton den Ausdruck Mimicry nur auf die Imitation anderer Tiere, für Anpassung an die pflanzliche Umgebung des Aufenthaltsortes den Ausdruck „schützende Ähnlichkeit“ („protective resemblance“) wählend. Derartige Insekten erwiesen sich im allgemeinen als schmackhaft und wurden gern gefressen. In einer sehr kleinen Anzahl von Fällen fiel die vollkommenste schützende Anpassung mit Ungenießbarkeit zusammen. Ein Vergleich der verschiedenen Entwicklungsstadien der Schmetterlinge ergab, daß widerliche Eigenschaften sich besonders bei Raupen finden und dann oft in den beiden anderen Entwicklungsstadien beibehalten werden, teils mit, teils ohne Begleitung von Schutzfarben. Die Raupen bedürfen bei ihrem weichen Körper, dem geringe Verwundungen leicht verhängnisvoll werden können, den meisten Schutz, um so mehr, da sie, bis sie erwachsen sind, eine bedeutend längere Zeit Gefahren ausgesetzt sind, als das meist kurzlebige Imago, welches ohnehin schon in den ersten Tagen seines Lebens in der Fortpflanzung seinen Daseinszweck erfüllt.

Wie weit die Anpassungsfähigkeit an veränderte Existenzbedingungen gehen kann, davon legt ein bedeutendes Experiment Kellers Zeugnis ab, welches zugleich von hervorragender, praktischer Wichtigkeit ist, da es sich hierbei um die Reblaus handelt\*). Däuing kommt in seinem Werk über die Regulierung der Geschlechtsverhältnisse in der Tierwelt auf Grund bisher bekannt gewordener Beobachtungen zu dem Schluß, daß bei Tieren eine Mehrproduktion von Weibern als eine Folge reichlich vorhandenen Nährmaterials aufzufassen ist und daß auch der extreme Fall der ausschließlichen Produktion von Weibern, welche unbeschränkt neue Generationen von Weibern erzeugen (Theilothie), im Ueberfluß Bedingung und Ursache hat. Hierdurch angeregt und auf den Versuch Göbels\*\*)

\*) Wirkung des Nahrungsentzugs auf *Phylloxera vastatrix*. Zoologischer Anzeiger Jahrgang X, Nr. 264, November 1887.

\*\*) Apportionen, neue Resultate und Konstellationen zur Frage nach den Fortpflanzungsverhältnissen der Phytophagen enthaltend. Schaffhausen 1885.

\*) The experimental Proof of the protective Value of Colour and markings in Insects in reference to their Vertebrate Enemies, in Proc. Zool. Soc. London 1887, Part II.

füßend, dem es gelang, durch Nahrungsentzug schon im Juni das geflügelte Weibchen der Blutlaus zu erziehen, welches unmittelbar zur seguierten Generation hinführt, beschloß Kellner, in gleicher Weise bei der Reblaus zu experimentieren und unterwarf zu diesem Zweck zwei große Reblauszuchten vom 17. Juli an einer systematischen Hungerkur, indem er die Nodositäten langsam austrocknen ließ, wobei die Zimmertemperatur möglichst niedrig gehalten und die Einwirkung des Lichts durch einen großen, schwarzen Schirm abgehalten wurde. Am 23. Juli, bis wohin nichts besonderes zu bemerken war, wanderten die Läuse, als die Nodositäten eingetrocknet waren, massenhaft aus, liefen an den Wänden der Zuchtgefäße herum und waren am 27. Juli verschwunden. Wie sich später herausstellte, hatten sie Vertiefungen zur Verpuppung ausgehöhlet, denn am 1. August und in den folgenden Tagen erschienen zahlreiche Schwärme geflügelter Rebläuse. Statt infolge von Nahrungsmangel zu Grund zu gehen, hatten sich also die noch nicht ausgemachten Rebläuse in geflügelte verwandelt, welche an den Wänden der Glasgefäße vollkommen entwicklungsfähige Eier ablegten, aus denen dann die geschlechtliche Generation hervorgeht. Der Nahrungsentzug bedingt also ein Aufhören der Parthenogenese und beschleunigt das Auftreten der seguierten Generation. Diese Entdeckung bedingt für die Schweiz und die Länder, welche in gleicher Weise, wie diese, den Kampf gegen die Reblaus führen, eine Aenderung des bisher üblichen Verfahrens; dieses bestand darin, daß im Juli und August die infizierten Stöcke mit Schwefelkohlenstoff abgetötet wurden, mit dem gründlichen Nigolen des Bodens und dem Vernichten des Wurzelwerks oder bis zum Eintritt des Winters gewartet wurde, da man die Periode zwischen der Schwefelkohlenstoffinjektion und dem Nigolen des Bodens als eine indifferente Periode betrachtete, in welcher keine neuen Ansteckungen erfolgen. Aus Kellners Experiment geht aber hervor, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß im Gegenteil die Rebläuse, welche nicht direkt vom Schwefelkohlenstoff getötet werden, was immer bei einer Anzahl der Fälle sein wird, infolge des Absterbens des Weinstocks und eintretenden Nahrungsmangels, den Boden als geflügelte Form verlassen und die Ansteckung weiter tragen. Nach Kellners Vorschlag wäre deshalb das Desinfektionsverfahren dahin abzuändern, daß unmittelbar nach der Verwendung von Schwefelkohlenstoff der Boden noch mit einer Schutzdecke versehen wird, welche das Entweichen der geflügelten Formen verhindert.

Bei Besprechung der bedeutendsten, allgemein interessanten zoologischen Publikationen der jüngsten Zeit dürfen wir schließlich nicht unerwähnt lassen eine Schrift von Professor Chun in Königsberg über die pelagische Tierwelt in größeren Meeresstiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächfauna\*). Eine bisher auf dem Weg exakter Forschungen noch nicht gelöste Frage war die, ob das Meer nur an seiner Oberfläche und bis zu einer relativ geringen Tiefe hinab von einer freischwimmenden Tierwelt, einer pelagischen Fauna, belebt sei und die ganze Wassermasse von der Oberfläche in vertikaler Richtung bis zum Grund der Meere hinab der Organismen

entbehre, oder ob in allen Wasserschichten tierisches Leben pulsire. Die erste Ansicht vertrat bisher Agassiz, die zweite Haeckel, der bei Bearbeitung der Radiolarien des „Challenger“-Materials als „zonare“ Radiolarien diejenigen bezeichnete, welche sich in bestimmten Tiefen freischwimmend aufhalten. Eine sichere Entscheidung der strittigen Frage, konnte aber nur gefällt werden bei einer Untersuchung mit Apparaten, die sich erst in bestimmten Tiefen öffnen und automatisch schließen, um vollständig geschlossen wieder heraufgezogen zu werden. Die Konstruktion eines solchen Schließes gelang v. Peterzen, dem seitherigen Ingenieur der zoologischen Station in Neapel, und mit ihm kam Chun, der einen längeren Aufenthalt an dieser marinen Hochschule der Zoologie speziell der Frage nach der Tiefenverbreitung der pelagischen Fauna widmete, zu Resultaten, die, wenn sie am Ende auch nicht gerade überraschend sind, so doch wieder ganz neue Ausblicke eröffnen. Schon als Chun zum erstenmal 8 Seemeilen westlich von den Ponzaireln aus 1300 m Tiefe das Netz zog, zeigte sich ihm ein geradezu erstaunlicher Reichthum der Tiefe an pelagischen Formen. Kleine trapezobate Medusen, Venusgürtel, Diphyiden, Tomopteriden, Sagitten, Alciopiden, zahllose Copepoden, Stylocheiren, Larven von Decapoden, Appendicularien, Pteropoden und kleine, durchsichtige Cephalopoden: das alles drängte und trieb sich in regem Gewimmel durcheinander. Diese Fülle ist um so erstaunlicher, als hier das Netz auf Geratemwohl in die Tiefe hinabgelassen worden war, während man an der Oberfläche auf ergiebigen Fang nur in den Strömungen rechnet.

Die weiteren Untersuchungen bestätigten das erst gewonnene Resultat und zeigten, daß die Tiefe des Mittelmeeres, soweit sie Chun untersuchte, sowohl an der Oberfläche, wie in allen Tiefen bis zu 1400 m, ein reiches tierisches Leben besitzt. Zugleich fanden sich in größeren Tiefen pelagische Tiere, die bisher an der Oberfläche selten oder noch gar nicht beobachtet wurden. So find, um nur einige Beispiele herauszugreifen, mehrere Krebse, einige Tintenfische, zwei Tintenfische und Appendicularien charakteristische Tiefenbewohner des Mittelmeeres, während umgekehrt z. B. die Larven von Schindormen in Tiefen unterhalb 100 m durchaus vermißt wurden. Die Mehrzahl der pelagischen Tiere jedoch zeigt eine exquiste bathymetrische Energie, insofern diese von geringeren Tiefen an bis zu den größten erforschten ziemlich gleichmäßig verteilt sind. Nicht gleichmäßig aber ist ihre Verteilung während der einzelnen Jahreszeiten; daß im Golf von Neapel mit Beginn des Frühjahrs ganze große Gruppen pelagischer Tiere verschwinden, um erst im Herbst wieder zu erscheinen, war schon länger bekannt; durch Chuns Untersuchungen wissen wir nun, daß diese Organismen während des Sommers in der Tiefe weilen. Für diese vertikalen Wanderungen, deren Periodizität nicht die Spanne eines Tages umfaßt, wie dies sonst von pelagischen Tieren wohl bekannt ist, sondern den Raum eines Jahres beträgt, kann als Grund nur die heiße Sommertemperatur angegeben werden, der die Tiere entgehen. Dies erklärt es zugleich, wenn Chun im Sommer die pelagische Fauna von 100 m abwärts bis zum Meeresboden in gleicher Weise verteilt fand. Da die für größere Tiefen des Mittelmeeres konstante Temperatur von 13° C. ziemlich bald erreicht wird und zwischen 100 m

\*) Bibliotheca zoologica. Originalabhandlungen aus dem Sammelgebiet der Zoologie, herausgegeben von Dr. R. Reudart und Dr. C. Chun. 25. Fficher, Rassel 1888, 40. Heft 1.

und 3000 m Tiefe die Temperaturdifferenzen nur 1–2° betragen, so sind in den Temperaturverhältnissen keine Hinderungsgründe für eine uneingeschränkte Verbreitung nach unten gegeben. Anders wird sich dies im offenen Meer gestalten, wo die konstante Temperaturabnahme nach unten die bathymetrische Verteilung der pelagischen Fauna in der Weise beeinflussen wird, daß sich verschiedene „zonar pelagische“ Faunen werden unterscheiden lassen, denen die „superficial pelagische“ Fauna, die an der Oberfläche des Meeres lebende Tierwelt, gegenübersteht. Denn wenn die Untersuchungen Chuns und der durch sie geführte Nachweis von der Existenz einer pelagischen Fauna in größeren Tiefen bis jetzt auch nur für die unterstehenden Teile des Mittelmeeres Geltung hat, so ist doch wohl sicher anzunehmen, daß auch im freien Ocean ähnliche Verhältnisse sich werden konstatieren lassen. Anzeigen hierfür sind schon vorhanden, und zu der vorliegenden Untersuchung selbst wurde Chun angeregt durch interessante Höhrenqualen, die während der Fahrt des italienischen „Vettor Pisani“ an der Loffeine hastend erbeutet wurden und nach An-

gaben des Finders, des italienischen Marineoffiziers Chierchia, aus Tiefen unterhalb 1000 m stammten. Die interessantesten Resultate sind von einer Fortsetzung der durch Chun begonnenen Untersuchungen zu erwarten: neue Aufschlüsse über das Verhältnis der am Boden lebenden Tierwelt des Meeres, weitere Einblicke in die Abhängigkeit der gesamten pelagischen Fauna von Licht und Temperatur; bessere Kenntnis von der Größe der vertikalen Exkursionen; manche Notiz über den Entwicklungsengang pelagischer Tiere, von denen viele in der Jugend in anderen Tiefen leben, als erwachsen, und insgesamt eine weitere Vervollständigung des Bildes, welches wir uns heute von dem tierischen Leben im Meer, soweit es sich um freischwimmende Formen handelt, machen können, von dem uns bis jetzt nur ein Teil in der superficialen pelagischen Fauna gut bekannt ist, vielleicht nur ein geringer Teil des wirklich tierischen Reichtums, ein Tierischwarm, der von der Tiefe, dem „eigentlichen Mutterboden pelagischen Tierlebens“, an die Oberfläche entsandt ist.

## Kleine Mitteilungen.

**Steppenpöbner.** Mancher Leser erinnert sich wohl der berechtigten Aufregung, welche sich im Jahre 1863 aller Ornithologen und Jäger wegen des plötzlichen Erscheinens asiatischer Steppenpöbner (*Syrhaptes paradoxus*) in Deutschland bemächtigte. Aus nicht aufgeklärten Ursachen waren diese Vögel, welche die Steppen Centralasiens bewohnen, in nach Tausenden zählenden Scharen nach Westen gezogen, hatten über ganz Mitteleuropa sich verbreitet, und Ausläufer waren bis nach Friesland, den holländischen Nordsee-Inseln, nach Großbritannien und sogar bis zu den Färöer-Inseln gelangt. Trotz vieler ermahnender Stimmen, diese Vögel zu schützen und ein neues jagdbares Flugwild in unseren Feldern heimisch werden zu lassen, fiel damals leider die Jägerei mit wahrer Vernichtungswut über die harmlosen Einwanderer her, so daß sie, obwohl viele an verschiedenen Orten mit Erfolg gemist hatten, nach Verlauf eines Jahres wieder verschwunden waren. Vor kurzem haben sich nun wieder Anzeichen einer Einwanderung der Steppenpöbner gezeigt. Bei Butow in der Mark wurde am 27. April ein Stück aus einem Volke von etwa 20 Individuen geschossen; ein anderes ist bei Hannover erlegt; bei Leipzig wurden zwei Stück gefunden, welche durch Anfliegen gegen Telegraphenbrände sich verlegt hatten. Vermutlich sind zahlreichere Fälle bereits beobachtet oder infolge dieser Anregung festzustellen. Die Steppenpöbner ähneln in ihrer allgemeinen Erscheinung unseren Nebelhühnern, aber die Glieder sind viel kürzer, dicht befiedert und haben nur drei, ebenfalls befiederte, sehr kurze und auf der Sohle fast schwebende Beine. Die Flügel sind außerordentlich spitz; die erste Schwinge, sowie die beiden mittleren Schwanzfedern laufen in eine dünne Spitze aus. Das Gefieder ist sandfarben, oberseits schwarz gefleckt und gebändert, Wangen und Kehle gelblich, auf der Mitte des Bauches ein schwarzer, bei jüngeren dunkelbrauner Fleck. Diese Merkmale genügen zum Erkennen der Vögel. Da es von größter Wichtigkeit ist, zunächst festzustellen, ob es sich nur um vereinzelt Vorkommen oder, was wahrscheinlich, wieder um eine größere Einwanderung der Steppenpöbner handelt, so werden alle Jäger und Naturbeobachter dringend ersucht, auf das Vorkommen der Steppenpöbner zu achten

und Nachricht über die Beobachtung mit genauer Angabe des Ortes und Datums an Dr. Reichenow, Rostock am tgl. Zoologischen Museum in Berlin, einzufenden. Zugleich aber möge schon jetzt Jagdbesitzern der Schutz der Vögel in ihren Revieren angelegentlichst ans Herz gelegt sein; der Nutzen und die Freude an der Erhaltung wird nicht ausbleiben.

**Zur Biologie des Protopterus.** Von dem in westafrikanischen Flüssen nicht seltenen Protopterus war es schon länger bekannt, daß er mehrere Monate des Jahres schlafend im Schlamm vergraben liegt, und schon vor einigen Jahrzehnten wurden in der erhärteten Schlammmasse eingeschlossene Protopterus lebend nach London gebracht. Da jedoch in den bisherigen Fällen der Fisch aus seiner Umhüllung stets durch Auflösen des Erdbumpens in warmem Wasser befreit wurde, so war über die Lage des Fisches während seiner Erstarrungsperiode nichts bekannt; man wußte nur, besonders durch die Untersuchungen von Bartlett und Krauß, daß der Fisch innerhalb des Schlammkloßes, der eine ovale Form hat, noch von einer kastanienbraunen, strukturlosen, in Magma zwar heller werdenden, aber unlöslichen Haut umhüllt ist, welche allem Anschein nach aus einem vom Protopterus abgesonderten Schleim entsteht. In den Erdbloß führt ein mauslochartiger, glattrandiger Kanal, der an seinem inneren Ende durch die stark vorgespinnne braune Hüllhaut des ruhenden Tieres verschlossen wird. Dieses deckelartige Schlußstück der Umhüllungshaut, welches, ca. 2–3 cm im Durchmesser, das Luftrohr gegen das Kapselfinnere so abgrenzt, wie etwa das schließende Trommelfell des Menschen den äußeren Gehörgang von der Paukenhöhle trennt, besitzt nach den erwähnten Autoren in der Nähe des Randes eine stechnadelnformige Öffnung. Zu dem schon bekannten macht neuerdings Wiedersehens weitere, interessante Angaben (Anat. Anzeiger 2. Jahrg. 1887, Nr. 23). Er entwirft mit Hammer und Meißel die Erdmaße und stieß ebenfalls auf die kastanienbraune Kapself, die ein langgezogenes, ziemlich gleichmäßiges, nur an der Abgrenzung gegen das Luftrohr hin in der geistbilderten Weise abgegrätes Oval bildete. Nach der Herausgähung aus der Umhüllung, während welcher Proceß das Tier ganz bewegungslos blieb, zeigte es sich von einer hell glänzenden spiegelnden Flüssigkeit überzogen, welche durch ihre zähe,

Hebrige Konfistenz das Tier jedenfalls vor dem Austrocknen schützt. Die Lage des schlummernden Tieres ist eine so eigentümliche, daß eine Orientierung auf den ersten Anblick unmöglich ist. Der Schnauzentheil des Tieres ist eng in den Winkel hineingepreßt, welcher durch die Schlußmembran der Membröbre mit dem Boden der übrigen Kapselfaut erzeugt wird. An der Stelle, wo die Rückenpartie der Schwanzflosse beginnt, macht der Körper eine so starke Krümmung nach vorn, daß die umgebogene Partie dem ersten Rumpfabschnitt dicht angelagert ist, um dann, beim Kopf angelangt und zum breiten und flachen Auberzschwanz geworden, abermals umzubiegen, wobei der Schwanz den Kopf so sehr schleier- oder fapuzenartig von seiner vorderen und oberen Seite her umhüllt, daß nur die Spitzen der Vorderextremitäten wie zwei kleine Söldnerhörner vorstehen und das ganze Tier zu einem unförmlichen Paket zusammengefaßten erscheint. An der hinteren Umgebungsstelle wird das Lumen der umgebenden Kapself in seiner ganzen Höhe von einem verbindenden Faden durchsetzt. Nachdem das Tier ins Wasser gesetzt worden war, schob sich bei seinem allmählichen Erwachen zuerst der Kopf unter der bedeckenden Schwanzfalte vor, während letztere so fest mit der Körperwand verklebt war, daß sich dieser Teil erst löst, nachdem schon der ganze übrige Körper entfaltete war. In der Nähe der Schnauzenspitze fand Widersheim eine weißlich graue Masse, ähnlicher Vogel- oder Reptilienelementen; er vermutete, daß ihr die kleine Öffnung im Schlußdeckel als Abfuhrweg dient. Diese als Atmungsöffnung zu betrachten, ist nach einer überraschenden Entdeckung Widersheims nicht unumgänglich notwendig. Es gelang ihm nämlich, als ein weiteres Atmungsorgan des Protopterus den breiten Auberzschwanz nachzuweisen, an dem sich von der Stelle an, wo er den Kopf schleierartig zu umhüllen beginnt, eine außerordentlich starke Vorfaltung sämtlicher Hautgefäße und demgemäß starke Rötung erkennen ließ. Da die betreffende Schwanzpartie dem das Luftrohr abschließenden Kapselfeld sich innig anliegend fand, so ist, die Durchlässigkeit des letzteren für Gase vorausgesetzt, eine Atmung vermittelt des Schwanzes sehr leicht denkbar. Diese Verhältnisse erinnern an den Anillensproß, wo ebenfalls der breite Auberzschwanz als Atmungsorgan fungiert. — p.

**Die Deutung der männlichen Brustwarzen als rudimentäre Organe,** wie sie Professor Widersheim im vorigen Jahre versucht hat (vergl. Humboldt, S. 158 des laufenden Jahrgangs) ist schon längst als eine durchaus verfehlt nachgewiesen worden. Der Unterzeichnete hat im Jahre 1877 im ersten Bande der Zeitschrift „Kosmos“ (S. 504–509) überzeugende Nachweise geliefert, daß es sich bei den Brustwarzen und zahlreichen ähnlichen Bildungen lediglich um Erwerbungen des einen Geschlechts handelt, welche durch Erbächung in einem geringer entwickelten Zustande auf das andere übertragen werden. So vererben gewisse männliche Säugetiere oder Vögel ihr Gehörn oder ihren Fächerfischmuskel auf die weiblichen, sei es in wirksamer Ausbildung, oder nur im latenten Zustande, so daß diese Abzeichen nur dann zur vollkommenen Entwicklung gelangen, wenn dem Weibchen durch Verfall der Eierföhrse sich früherer Geschlechtscharakter verloren geht. Mehrere genaue Kenner der geschlechtlichen Verschiedenheiten bei Insekten und niederen Tieren, wie der verstorbene Hermann Müller von Eppstadt und sein Bruder Fritz Müller haben bald darauf eklatante Beispiele einer solchen gegenseitigen Vererbung geschlechtlicher Merkmale nachgewiesen, und es kam kaum ein ernsthafter Zweifel darüber bestehen, daß die männlichen Brustwarzen, wie an oben angeführter Stelle ausgeführt wurde, ganz einfach in dieser Weise zu deuten sind. Aus ihrem Vorhandensein im Gegenjache hierzu zu schließen, daß die Männer früher ihre Kinder selbst gesäugt hätten, oder (wie es ebenfalls gesehen), daß die Säugetiere früher Hermaproditen gewesen, spricht aller gesunden Forderung Hohn. Ehe man solche unbegründeten Schlüsse zieht, müßte man doch nicht allein von den angeführten anormalen Fällen ausgehen,

sondern vielmehr nachweisen, daß bei irgend einer Säugetierart ein regelmäßiges Säugen der Jungen durch die Männchen vorkäme, denn sie haben sämtlich rudimentäre Brustwarzen, die mitunter Milch absondern. Mit demselben Rechte, wie aus den Brustwarzen des Mannes auf früheres Säugen, könnte man aus seiner rudimentären Gebärmutter (der Vorstehdrüse) schließen, daß früher nicht die Weiber, sondern die Männer die Kinder zur Welt gebracht hätten, denn dieses Organ gehört ganz zu der nämlichen Kategorie gegenseitiger Geschlechtererbachungen wie die Brustdrüsen. Berlin. Dr. Ernst Krause.

**Erwiderung.** Indem ich mir erlaube, den Ausführungen des Herrn Dr. Krause einige Bemerkungen beizufügen, möchte ich vor allem betonen, daß ich nicht abgeneigt bin, mich der von ihm vortragenden Auffassung der männlichen Brustwarzen, unter gewissen Einschränkungen, die aus dem Folgenden zu erhellen sind, anzuschließen.

Herrn Krause gebührt untreitig das Verdienst, die zuerst von Darwin in jenem Sinne gegebene und wieder vermorfene Deutung in ihrer Berechtigung erkannt und weiter vertieft zu haben.

Wenn ich dies nun auch anerkenne, so muß ich mich andererseits mit aller Entschiedenheit gegen die Fassung jenes Abschnittes des Krause'schen Aufsatzes wenden, in welchem es heißt: „aus ihrem (es sind die männlichen Brustwarzen gemeint) Vorhandensein. . . zu schließen, daß die Männer früher ihre Kinder selbst gesäugt hätten, oder (wie es ebenfalls gesehen), daß die Säugetiere früher Hermaproditen gewesen, spricht aller gesunden Forderung Hohn.“

Da der ganze vorhergehende Teil des Artikels gegen mich gerichtet ist, so könnte ein Leser, welchem meine Schrift über den Bau des Menschen unbekannt ist, auf den Gedanken kommen, als ob ich selbst darin die Ansicht von dem ursprünglich hermaproditischen Charakter der Säugetiere vertrete. Herr Dr. Krause hätte wohl so aufmerksam sein dürfen, mich und andere Autoren bezüglich jenes Punktes vor dem Leserfreis des „Humboldt“ schärfer auseinanderzusetzen, als dies thatsächlich geschehen ist.

Wenn ich ihm nun auch nicht verargen will, daß sich seine sittliche Entrüstung, was die Sache an und für sich selbst betrifft, in den stärksten Ausdrücken Luft macht, so dürfte dies, was die erste Hälfte des citierten Passus anbelangt, wohl kaum am Platze sein. Wenn auch, was ich zugebe, die Männer früher ihre Kinder nicht selbst gesäugt haben\*), so scheint mir doch der Gedanke mindestens erlaubt zu sein, daß sich bei den Vorfahren der niedersten Säugetiere beide Geschlechter an der Ernährung des Jungen beteiligt haben können. Dafür spricht nicht nur die Brutpflege mancher niedriger und höherer Wirbeltiere, sondern auch die durch Gegenbaur und Haacke in neuester Zeit bekannt gewordene Stammesgeschichte der Milchdrüsen.

Eine derartige Möglichkeit erscheint mir durchaus nicht ausgeschlossen, allein es muß beim Urstücker bezüglich der Ernährung der Brut schon sehr frühe zu einer Arbeitsteilung zwischen beiden Geschlechtern gekommen sein, so daß dieselbe sicherlich bereits stattgefunden hat, bevor die heutigen Säugetiere in die Erscheinung traten. In dieser Hinsicht hätte ich mich — ich gebe den Fehler zu — an der betreffenden Stelle meiner Schrift klarer und präciser ausdrücken sollen.

Zum Schlusse möchte ich nur noch bemerken, daß, wie dies Herr Dr. Krause in seinem neuesten Artikel so wie auch in dem von ihm citierten Aufsatz im „Kosmos“ durchzuführen sucht, eine Parallelisierung der männlichen Vorstehdrüse als solcher mit dem weiblichen Uterus schiedertings unmöglich ist. Da es mir an Zeit und Lust fehlt, ihn an dieser Stelle hierüber zu belehren, so verweise ich auf die einschlägige Fachliteratur.

Freiburg i. B.

Prof. Dr. R. Widersheim.

\*) An der betreffenden Stelle meiner Schrift sagte ich, daß für den Menschen wie für die ganze Säugetierreihe eine Zeit existiert haben müßte, wo beide Geschlechter der Milchproduktion in gleicher Weise fähig waren. Daß ich damit weit hinter uns liegende (geologische) Epochen im Auge hatte, liegt auf der Hand.



**Marken auf Steinwerkzeugen.** Unter den vielen Steinwerkzeugen aus der neolithischen Zeit, welche der

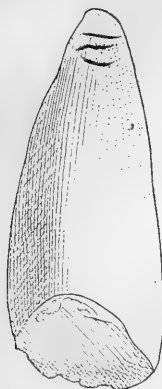


Fig. 1.



Fig. 2.

Marken auf Steinwerkzeugen.

Museumverein zu Dürkheim sowie die Privatsammlung des Unterzeichneten umfaßt, finden sich 3 Stücke mit be-

merkenswerten, künstlich eingeschnittenen Zeichen oder Marken. Das erste besteht in einem Steinbeil aus Syenit, welches sich innerhalb der Weidenmauer bei Dürkheim (vgl. d. B.S. „Studien“, II. Abt., S. 19) vorgefunden hat. Am oberen Ende trägt dasselbe drei deutliche Kerben (Fig. 1). Dieselben gehören nicht zur Befestigung des Hastes an das Beil, denn der Hast muß nach Analogien von der Südfriesel weiter nach vorn gelaufen sein. — Das zweite Stück, auch ein Beil, trägt an derselben Stelle nur eine Kerbe. — Das dritte Stück, das interessanteste, rührt von Friedelsheim bei Dürkheim her und ward erst zu Weihnachten 1887 1 m tief in der gelben Gartenerde vorgefunden. Das schwarze Steinbeil hat eine Länge von 9 cm, eine Schneidenbreite von 4,5 cm, eine Hartbreite von 2 cm, eine Dicke von 1—1,4 cm. In der Nähe des Hartendes (Fig. 2), neben einer kleinen freisunden Grube von 5 mm Durchmesser, ist ein deutliches M eingeschnitten. Die beiden Endstriche haben eine Länge von 9 mm und sind etwas unregelmäßig ausgefallen. Die Querstriche haben 3 und 4 mm Länge und sind regelmäßiger gestaltet. Das M ist unverkennbar. An dem wohl erhaltenen Beile findet sich sonst keine zufällige Rinne. — Für die Echtheit des M bürgt der gelbe Lehm, der die Einschnitte ebenso wie die benachbarte kleine Grube fest bedeckt. — Daß die Zeitgenossen der neolithischen Zeit die Buchstaben gekannt haben sollten, daran ist nun kaum zu denken. Wir halten diese nicht wegzudisputierenden, künstlichen Zeichen für Marken, welche der Besitzer seiner Waffe mittelst anderer scharfer Steine oder Knochen eingegrift hat. Meliori cedo.

Dürkheim.

Dr. C. Mehlis.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Ueber die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgesetzlichen Abschluß der sog. „Vogelschutzfrage“.

Von

Professor Dr. B. Borggreve in Hannöv. Münden.

Wenn ich, einer gütigen Aufforderung der Redaktion dieses Blattes nachkommend, im folgenden den Versuch mache, für die verehrlichen Leser desselben eine kürzere Orientierung über das in der Ueberschrift genannte Thema zu bringen, so ist diese Aufgabe für mich keine leichte. Abgesehen von der überaus umfangreichen sonstigen Litteratur und den in den vielen gesetzgeberischen Vorarbeiten über diesen Gegenstand aufgesuchten Materialien ist von mir selbst eine kürzlich in zweiter Ausgabe erschienene selbständige kleine Schrift\*) von beiläufig 11 Druckbogen der Öffentlichkeit übergeben, in welcher ich meine, von den im großen Publikum noch immer vorherrschenden erheblich abweichenden bez. Auffassungen dargelegt und begründet habe.

Letzteres insbesondere, eine genügende bez. überzeugende Begründung meiner Stellung zur Sache, war in kürzerer Fassung, als es es dort geschehen, kaum

möglich. Ich kann eine solche also in dem beschränkten Umfang eines für diese Zeitschrift passenden Aufsatzes nicht füglich liefern, muß mich vielmehr damit begnügen, über die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgesetzlichen Abschluß der Bestrebungen zum Schutze der Vögel in Deutschland zc. kurz die thatsächlichen Ergebnisse darzustellen, indem ich solche, welche näheren Anteil an der Sache nehmen, auf meine citirte Schrift verweise.

Wenn auch schon früher von allen bedeutenderen ornithologischen Schriftstellern der große indirekte Nutzen betont worden war, den die meisten der heimischen Vögel, wie auch viele andere unserer wilden Tiere, insbesondere für die Beschränkung des schädlichen Ungeziefers leisten, so war es doch neben H. D. Lenz (Schneepenthal) zuerst und vorzugsweise W. L. Gloger (Berlin), welcher durch seine populär-wissenschaftlichen Darstellungen im Anfang der sechziger Jahre\*) der Auffassung, nach welcher die scheinbar häufiger gewordenen Ungeziefer-Kalamitäten

\*) Die Vogelschutzfrage, nach ihrer bisherigen Entwidlung und wahren Bedeutung, mit besonderer Rücksicht auf die Veruche zu ihrer Lösung durch Reichsgesetzgebung und internationale Vereinbarungen, dargestellt und gewürdigt von Professor Dr. Borggreve zc. (Berlin u. Leipzig, 1878. Zweite verm. u. verb. Ausgabe 1888.)

\*) Die erste bez. Schrift Gloger's „Die nützlichsten Freunde der Land- und Forstwirtschaft“ zc. ist von 1858.

der neueren Zeit wesentlich auf Rechnung der Verminderung der Feinde dieses Ungeiebers, besonders der Vögel, zu schreiben seien, in weiteren und einflussreicheren Kreisen Beachtung und Anhang verschaffe.

Beide, vornehmlich aber Gloger, suchten von diesem ihrem Standpunkte aus Besserung zu erreichen:

- a. durch ausgiebige Belehrung der Landbevölkerung und besonders der Jugend, sofern vorzugsweise durch deren Unkenntnis und Mißwillen eine Verminderung der nützlichen Tiere herbeigeführt werde;
- b. durch Beschaffung künstlicher Brutstellen und Zufluchtsorte, insbesondere für die in Höhlen brütenden und nächstigen Vögel, sofern durch die moderne Land- und Forstwirtschaft die natürlichen — wo irgend möglich ebenfalls zu erhaltenen — unabweislich immer mehr beseitigt würden;
- c. durch Anstreben einer internen Gesetzgebung, nach welcher jede unnötige Schädigung und Tötung der nützlichen Tiere unter Strafe zu stellen sei;
- d. durch Anbahnung internationaler, auf Gegenseitigkeit beruhender Verträge, mittelst welcher besonders der Massenvertilgung unserer Zugvögel in den südeuropäischen Ländern Schranken gesetzt werden sollten.

Die Gloger-Lenz'schen Bestrebungen haben nach manchen der angestrebten Richtungen zwar unmittelbare Erfolge gehabt, sind jedoch bis jetzt, abgesehen von örtlicher Vermehrung des Stares infolge der Anbringung von Nistkästen — vielleicht auf Kosten anderer Arten mit teilweise ähnlichen Lebensbedingungen — kaum irgendwie in greifbarer Weise fruchtbar geworden.

Insondere zum Zwecke der Belehrung wurden nun die Gloger'schen Schriften von mehreren deutschen Regierungen in Masse angekauft und an Lehrer, Forstbeamte, Gemeindevorsteher u. auf dem Lande verteilt. Der günstige Absatz, das buchhändlerische Geschäft, welches mit den Gloger'schen Schriften gemacht war, vielfach auch wirklicher Eifer für die scheinbar gute Sache, veranlaßte bald noch einige Duzend Variationen desselben Themas, größtenteils Erzeugnisse von Verfassern, welche nach ihren bisherigen schriftstellerischen Leistungen zur Sache wenig legitimiert erschienen. Auch von diesen Schriften wurden noch einige, wenigstens Professor Dr. C. G. Giesel's Vogelschubbuch, Berlin 1868 (rezensiert von mir in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen von 1868) in Preußen von den Behörden zur Verteilung an die mit dem Landvolke in direkte Berührung kommenden Organe des Staates angeschafft, ohne daß in denselben etwas geboten wäre, was in Bezug auf den fraglichen Zweck die Gloger'schen Schriften hätte vermissen lassen.

Außer Dr. C. Baldamus (Schützt die Vögel, Bielefeld und Leipzig 1868, rezensiert von mir in derselben Zeitschrift 1869) haben sich aber damals namhafte Ornithologen bei der Herausgabe solcher Schriften gar nicht beteiligt.

Es hatte das seinen Grund wohl darin, daß dieselben sich, völlig mit Recht, sagen mußten, wie sie wesentlich Besseres als Gloger in dieser Beziehung zu liefern kaum

im Stande seien und durch die Publikation von Wiederholungen ihrem Namen nur schaden können.

Eine solche auffallend geringe Beteiligung der eigentlich zur Meinungsäußerung in dieser Frage vorzugsweise berufenen Ornithologen, im Gegensatz zu dem ewigen Wiederhall der Vogelschutzfrage in land- und forstwirtschaftlichen und belletristischen Vereinen und Zeitschriften, veranlaßte mich, da ich inzwischen durch sorgfältige Studien über den Gegenstand eine von der herrschenden wesentlich abweichende Ansicht gewonnen hatte, auf der 1870er Versammlung der deutschen Ornithologischen Gesellschaft zu Hannover den Antrag zu stellen, daß die Vogelschutzfrage einmal auf die Tagesordnung der nächsten, für Kassel anberaumten Versammlung dieser Gesellschaft berufener Fachmänner gesetzt werde. Infolgedessen wurden zunächst von zwei weiteren vogelkundigen Biologen, dem Direktor des zoologischen Gartens in Hannover, Dr. Wilh. Niemeier und dem Baron Ferd. v. Drosche-Hüschhoff, Abhandlungen geschrieben, deren erste in der Zeitschrift für Geflügel- und Singvögellucht zu Hannover 1871 und deren zweite als besondere Broschüre in Münster bei C. B. Brunn 1872 erschien.

Diese Schriften behandelten jedoch wie diejenige von Baldamus eigentlich nur eine Seite der Frage, nämlich die möglichste Nichtigstellung der Frage des Nutzens und Schadens der einzelnen Vogelarten und die Beschützung der vorwiegend nützlichen durch die Landesgesetzgebung.

Mit solcher war man nämlich inzwischen in verschiedenen kleineren deutschen Staaten bereits vorgegangen, während man in Preußen den Bezirks-Regierungen empfohlen resp. aufgegeben hatte, auf Grund des Gesetzes über die Polizeiverwaltung beziehliche Verordnungen für den Umfang ihrer Bezirke zu erlassen.

Dadurch war schon damals eine, weiterhin noch immer vermehrte Flut von gesetzlichen Verordnungen entstanden, die, weil bei der Redaktion derselben sogenannte „Sachverständige“ der verschiedensten Grade — wie sie jede bez. Behörde gerade zur Hand hatte — zugezogen waren, zum Teil wenig übereinstimmend und zweckmäßig, zur Nichtbefolgung geradezu herausforderten.

Diesem Zustande sollte nun auf der anberaumten Kasseler Versammlung, wenn irgend möglich, dadurch ein Ende bereitet werden, daß von den dort versammelten Fachleuten das Zweckmäßige von dem Unzweckmäßigen aus den verschiedenen bekannt gewordenen Verordnungen gesondert, geprüft und dann in einem von dem sachverständigsten Forum anerkannten einheitlichen, zunächst für Preußen und weiterhin für Deutschland zu empfehlenden Gesetzesvorschlag zusammengefaßt würde.

Inzwischen war mir unterm 30. November 1871 die amtliche Mitteilung geworden, daß zwischen den Regierungen Deutschlands und Italiens Verhandlungen angeknüpft seien, welche eine Vereinbarung gemeinsamer Bestimmungen über den Schutz der für die Bodenkultur nützlichen Vögel bezwecken. Man sei geneigt, ein von Sachverständigen Oesterreichs und Italiens gefertigtes und gleichartigen Verhandlungen zwischen Oesterreich und Italien zu Grunde zu legendes Verzeichnis auch bei den deutsch-italienischen Vereinbarungen als Grund-

lage zu benutzen, falls es sich dazu eigne, und wünsche mein Gutachten über die Vollständigkeit und Angemessenheit desselben.

„Vor allem komme es dabei auf eine vollständige Spezifizierung aller derjenigen in beiden Ländergebieten vorkommenden Vogelarten an, welche sich ausschließlich oder vorzugsweise von Ungeziefen nähren, deshalb als unbedingt nützlich zu erachten seien und zu allen Zeiten jeder Verfolgung entzogen werden müßten.“

In meinem, unterm 20. Dezember 1871 erstatteten bez. Bericht war ich nun genötigt zu erklären, daß und warum jenes von je einem namhaften österreichischen und italienischen Zoologen\*) entworfene Verzeichnis sich meines Erachtens für den jetzt ins Auge gefaßten Zweck wenig eigne, und fügte dieser Erklärung ein anderes, lediglich auf die weitest bekannten Einnesischen Gattungen gegründetes mit den erforderlichen Erläuterungen versehenes Verzeichnis bei.

Zugleich erschien es mir aber angemessen, dasselbe auf der mehrerwähnten Kasseler Versammlung vorzulegen und prüfen bzw. bestätigen zu lassen — falls dieses möglich — damit daselbst hierdurch den Charakter einer lediglich persönlichen Meinungsäußerung von mir womöglich vertausche mit dem des Meinungsausdrucks der Mehrheit einer vor jeder anderen in dieser Frage urteilsfähigen Versammlung.

Auf der Kasseler Versammlung wurde dann 1872 dieses Gutachten einstimmig als zutreffend gebilligt und zugleich anerkannt, daß die internationale Behandlung des Vogelschutzes der internen vorauszugehen habe und für diese letztere bedingend sein müsse“\*\*).

Gleichwohl traten bald nachher, zuerst 1875, die Versuche zu einer reichsgesetzlichen Regelung der Sache in den Vordergrund. Verschiedene, teils nur aus Reichstagskreisen, teils von der Regierung unternommene Versuche, ein deutsches Reichsgesetz zum Schutze der Vögel zu Stande zu bringen, scheiterten aber stets; scheinbar an der Schwierigkeit, eine treffende Fassung zu finden, in Wirklichkeit mit vollem Recht an der inneren Haltlosigkeit der Sache selbst.

Unterdessen war, ebenfalls 1875, eine Vereinbarung über den Vogelschutz zwischen Italien und Oesterreich zu Stande gekommen.

Obgleich nun jedem Sachverständigen die dehnbare, deutungsfähige, zu Umgehung geradezu auffordernde und insbesondere den Italienern während des Winterhalbjahres fast völlig freien Spielraum gewährende Fassung dieses internationalen Abkommens verfehlt erscheinen mußte, wurde dasselbe gleichwohl als selbstverständlich berechtigte Grundlage für den als ebenso selbstverständlich nötig betrachteten Erlaß eines Vogelschutzgesetzes für das Deutsche Reich behandelt.

Schon für die Session von 1878 schien die deutsche Reichsregierung einen an die Fassung der österreichisch-italienischen Vereinbarung anknüpfenden Entwurf dem Reichstage vorlegen zu wollen, sofern der Präsident des Reichskanzleramtes die Allgemeine Deutsche Ornithologische

Gesellschaft zu Berlin um ein Gutachten über eine beziehliche Vorlage ersuchte.

Auf die mündliche Wiedergabe der damaligen — thatsächlich nicht mehr im Reichstage eingebrachten — Fassung jener Vorlage sei verzichtet. Der wesentliche Teil des — wichtigeren — sachverständigen Gutachtens der D. A. D. G. über dieselbe aber lautete dahin, „daß eine unbedingte Abnahme der nützlichen Vögel, insbesondere der kleineren Singvögel, nicht stattfindet, vielmehr bei mindestens ebensoviele Arten, als in Abnahme begriffen sind, eine stetige Zunahme sich nachweisen läßt;

daß die wirksamsten Ursachen einer Abnahme der als nützlich erkannten Vögel, wo solche bemerkbar geworden und thatsächlich erwiesen ist, nicht in vermehrten Nachstellungen seitens der Menschen liegen, vielmehr vorzugsweise, in vielen Gegenden Deutschlands einzig und allein, bedingt werden durch Urbarmachen des bis dahin unbewohnten Landes oder Ummwandeln desselben behufs anderweitiger Ausnutzung, durch Trockenlegen von Seen und Morästen, Beseitigung der Bichweiden, Feldbölder und Seden, überhaupt durch Einengen, Schmälen und Verengern der Aufenthaltss- und Schutzstätten, Brut- und Nistplätze der betreffenden Vögel, also durch Maßnahmen unserer gegenwärtigen Land- und Forstwirtschaft;

daß folgerichtig ein Vogelschutzgesetz in der Ausführung der Vorlage nicht geboten ist.“

Gleichzeitig etwa (Februar 1878) war die aus Veranlassung der wieder angeregten Bestrebungen zum Erlaß eines deutschen Reichsgesetzes von mir bearbeitete, oben citierte Druckschrift — erste Ausgabe — erschienen, welche in völliger Uebereinstimmung mit diesem Schlusssatz des Gutachtens der D. A. D. G. die Unnötigkeit und Unzweckmäßigkeit eines deutschen Reichsgesetzes zum Schutz der Vögel eingehend nachweist, und in der Begründung und Formulierung folgender biologischen Thesen und praktischen Schlussfolgerungen gipfelt:

#### a. Biologische Thesen.

Durch Beseitigung eines einzelnen der vielen Vernichtungsfaktoren einer Organismenart wird dieselbe in der Regel und auf die Dauer deshalb nicht wesentlich begünstigt und vermehrt, weil die übrigen vielen, fast sämtlich mehr oder weniger elastischen bezüglich den Faktoren den beseitigten bald größtenteils oder ganz ersetzen.

Der Hinzufügung aber einer wesentlichen, bislang fehlenden Existenzbedingung zu den übrigen bereits vorhandenen folgt jede Organismenart (und zwar wegen der geometrischen Vermehrungsfähigkeit aller sehr schnell, meist in einem oder wenigen Jahren) durch ihre Vermehrung bis auf den der Totalsumme der Existenzbedingungen und Vernichtungsfaktoren entsprechenden Punkt.

Beide Sätze sind mit vollem Recht auch umzufahren: Die Hinzufügung eines, wenn auch an sich sehr erheblichen Reduzierungsfaktors wird in der Regel eine bedeutende Verminderung der Art auf die Dauer nicht (wohl aber eine Beschränkung des Wirtens der sonstigen Reduktionsfaktoren durch die neue Konkurrenz) zur Folge haben; und

Die Vernichtung nur einer wesentlichen, d. h. unersetzbaren Existenzbedingung genügt für die (lokale) völlige Vertilgung der Art. —

#### b. Praktische Schlussfolgerungen.

1. Ueber den summarischen indirekten Schaden und Nutzen keiner einzigen Vogelart werden wir niemals ein allgemeines und wirklich begründetes Urteil zu fällen im Stande sein.

\*) Georg Ritter von Frauenfeld, Custos des k. k. Museums zu Wien und Argiotti Zoetli, Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Florenz.

\*\*) Vgl. den Bericht über die Kasseler Versammlung (Münster, 1872).

2. Ein solches Urteil brauchen wir aber auch gar nicht zu fällen, indem jede auf gründliche und umfassende Beobachtung gestützte Folgerung, resp. jede philosophische Betrachtung des Kosmos dahin führt, daß jede Art in dem Gesamtleben der Erdoberfläche eine große, unübersehbare Zahl von Leistungen betätigt, für deren Erfüllung in bisheriger Weise sie in der bisherigen Durchschnitts-Individuenzahl notwendig ist und sich aus eigener Kraft erhält resp. immer wieder schnell ergänzt, während sie sich veränderten Existenzbedingungen der Individuenzahl nach ebenso schnell anpaßt.
3. Die direkten Eingriffe des Menschen in Bezug auf Vermehrung oder Verminderung der Individuenzahl der einzelnen Vogelarten sind, abgesehen von den in nächster Umgebung des Menschen lebenden Arten\*) und wirtschaftlich unwichtigen Karittiden, im großen von so untergeordneter Bedeutung, daß ihr Einfluß durch die Korrektive, welche die Natur für deren Ausgleichung in sich selbst trägt, stets sehr schnell ausgeglichen werden.
4. Für die einzigen Vögel, betreffs deren dieses zweifelhaft scheinen könnte, der Lerchen und Drosseln, würde, wenn dieselben, statt wie es lediglich der Fall ist im Herbst, im Frühjahr dem Massenfange ausgelegt wären, die Statuierung einer Frühjahr- und Sommer umfassenben Schonzeit völlig genügen; aber auch diese erscheint thatächlich überflüssig, weil der Massenfang derselben im Frühjahr und Sommer eben aus praktischen, in dem Naturreich dieser Vögel liegenden Gründen unausführbar ist und der bisherige Herbstfang, wie statistisch nachgewiesen ist, eine Verminderung nicht erzeugt hat.
5. Zu einer Verhinderung der den Müßiggang fördernden und immerhin hier und da örllich und zeitlich unsere Sängler und Haupen-z. Jreffer vermindernben Vogelftellerei reicht jedenfalls für Deutschland die Erklärung sämtlicher Vögel als jagdbarer Tiere — die also prinzipialiter nur der Grundeigentümer resp. Jagdberechtigte nach Maßgabe der jagdpolizeilichen Bestimmungen occupieren darf — vollkommen aus und beugt zugleich allen rechtlichen, volkswirtschaftlichen und praktischen (betreffs der Durchführung, die sonst fast in jedem Denunziationsfalle Sachverständige erfordern würde) Inkonsistenzen sicher vor.
6. Die Festsetzung völlig passender Schonzeiten betreffs des Vogelfanges und des Sammelns von Rübiz- und Möweniern bleibt jedenfalls am besten der Landesgesetzgebung bedingungsweise selbst Provinzial- und Lokal-Verordnungen vorbehalten.
7. Ein für Deutschland und nur für Deutschland zu erlassendes Reichsgesetz zum generellen Schutz „nützlicher“ Vögel ist mithin mindestens überflüssig, event. je nach seiner Fassung sogar direkt schädlich oder undurchführbar, jedenfalls also indirekt schädlich, weil es als solches nur die Achtung vor dem Gesetz beeinträchtigen kann.
8. Internationale Vereinbarungen mit wirklicher Verhinderung des Massenfanges im Siden, also mit nur unmittelbarer Wirksamkeit sind äußerst schwer zu erreichen und ihr indirekter Erfolg (Vermehrung der „nützlichen“ Vögel) blieb event. mindestens sehr zweifelhaft; sie würden dahingegen manche ganz berechtigten Interessen, Genüsse und Einnahmequellen einzelner deutscher Mitbürger sicher schädigen und wären mithin, wenn überhaupt, zunächst nur für eine kurze, höchstens 2 Jahre umfassende Probezeit anzustreben, da für die Beurteilung ihrer Wirksamkeit — die nach meiner wissenschaftlichen Auffassung eine negative sein wird — ein solcher Zeitraum wegen der reichend schnellen Vermehrungsfähigkeit der Vögel bereits den sichersten empirischen Anhalt geben muß.

Hiernach schien vorläufig einige Ernüchterung einzutreten. Man hörte längere Zeit nicht viel mehr von der Sache, bis die Berufung eines internationalen Ornithologen-Kongresses nach Wien im Jahre 1884 neues Leben in dieselbe brachte. Auf diesem Kongress sollte insbesondere die Vogelschutzfrage endgültig geregelt werden.

Der Versuch mißlang vollständig! Die aus einem Teil (Ratio's und R's.) der eingebrachten Resolutionsvorschlüge vom Sektionsvorsteher, Herrn Hofrat Dr. Meyer (Dresden), „fusionierte“ und von der ermüdeten Versammlung schließlich angenommene Resolution enthält so viel Unklarheiten und Widersprüche, daß man dreist behaupten kann, jeder der eingebrachten Einzelanträge sei besser gewesen, weil er wenigstens einen klaren Standpunkt vertrat. Dieselbe lautete:

„Der I. internationale Ornithologen-Kongress bittet die k. k. österreichisch-ungarische Regierung, Schritte zu einer auf Gegenseitigkeit beruhenden Vereinbarung unter den Staaten der Erde zu thun, dahingehend, daß von ihnen landesgesetzliche Bestimmungen angestrebt werden, nach welchen folgende Prinzipien zur Geltung kommen würden:

I. Die Jagd mit Ausnahme derjenigen mittelst Schußwaffen, der Fang und der Handel mit Vögeln und ihren Eiern ist ohne gesetzliche Erlaubnis während der ersten Hälfte des Kalenderjahres verboten.

II. Der Massenfang der Vögel ist zu jeder Zeit verboten.“ —

Wenn nun auch aus dieser seitens der Sektion angenommenen Fassung über Nacht einseitig vom Sektionsvorstand der größte Unfinn — ein milderer Ausdruck steht hier wirklich nicht zu Gebote — der in der Kombination der „Staaten der Erde“ und der „ersten Hälfte des Kalenderjahres“ lag, durch Hinzufügung der Worte „oder einer entsprechenden Zeit“ etwas abgeschwächt war, so daß die Annahme im Plenum mit dieser Abschwächung erfolgte, so bleibt doch wahrlich des Unfinnigen und Unhaltbaren genug übrig, um den gesakten Beschluß dem Sachkundigen auf den ersten Blick als völlig wertlos erscheinen lassen.

Nach dem Wiener Mißerfolg stand nun zu hoffen, daß Diplomatie und Gesetzgebung nicht eher wieder diese Sache aufgreifen würden, bis seitens der berufenen Sachverständigen eine bessere Grundlage für Verträge und Gesetze vereinbart worden war.

Diese Hoffnung hat sich nicht erfüllt!

Es scheint vielmehr, daß man, um der fast lediglich in nichtfachlichen Kreisen bestehenden, durch die noch gänzlich unreifen biologischen Auffassungen Glogers und seiner vielen Nachtreter irrefeleiteten sogenannten öffentlichen Meinung — welche man lieber zunächst durch entsprechende Verbreitung der Gegenschriften zur Särum und Klärung kommen lassen sollte — Rechnung zu tragen, beinahe um jeden Preis ein deutsches Reichsgesetz zum Schutze der Vögel durchsetzen wollte, daß man es als eine Art Ehrensache betrachtete, die einmal begonnenen Versuche nunmehr schnell zu irgend einem, wenn auch nur formalen legislativen Abschluß zu bringen.

So wurde denn dem Reichstage 1887/88 vom Bundesrat wiederum ein (dritter) an die Kaufschutz-Fassung der

\*) Sperling, Star, Storch zc.

österreichisch-italienisch-schweizerischen Vereinbarungen sich anlehnender Entwurf zu einem deutschen Reichsgesetz vorgelegt.

Derselbe war im Sommer 1887 einer nach Berlin zusammenberufenen Delegierten-Konferenz vorgelegt, zu welcher die durch ihre litterarischen Arbeiten auf diesem Gebiete besonders legitimierten Sachverständigen nur zu einem kleinen Teil, dahingegen verschiedene sonstige gewiß hochachtbare, aber dieser Sache doch recht fernstehende Herren zugezogen waren.

Die nach dieser Begutachtung vom Bundesrat beschlossene Fassung gelangte dann unterm 28. Januar 1888 an den Reichstag, am 12. Februar bereits zur ersten Lesung und wurde, trotzdem inzwischen von hervorragenden Tagesblättern (Kölnische, Kreuz-Zeitung) ernste Bedenken gegen dieselbe geltend gemacht waren, ohne Kommissionsberatung mit ziemlich unwesentlichen Aenderungen am 24. Februar in zweiter und am 27. e. m. in dritter Lesung angenommen.

Die angenommene Fassung des Gesetzes lautet:

„Gesetz, betreffend den Schutz von Vögeln.

Wir Friedrich, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen &c.,

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1. Das Zerstören und das Ausheben von Nestern oder Brutstätten der Vögel, das Zerstören und Ausnehmen von Eiern, das Ausnehmen und Töten von Jungen, das Feilbieten und der Verkauf der gegen dieses Verbot erlangten Nester, Eier und Jungen ist untersagt.

Dem Eigentümer und dem Nutzungsberechtigten und deren Beauftragten steht jedoch frei, Nester, welche sich an oder in Gebäuden oder in Hofräumen befinden, zu besetzen.

Auch findet das Verbot keine Anwendung auf das Einsammeln, Feilbieten und den Verkauf der Eier von Strandvögeln, Seeschwalben, Möwen und Riebitzen; jedoch kann durch Landesgesetz oder durch landespolizeiliche Anordnung das Einsammeln der Eier dieser Vögel für bestimmte Orte oder für bestimmte Zeiten untersagt werden.

§ 2. Verboten ist ferner:

- a) das Fangen und die Erlegung von Vögeln zur Nachtzeit mittels Leimes, Schlingen, Netzen oder Waffen; als Nachtzeit gilt der Zeitraum, welcher eine Stunde nach Sonnenuntergang beginnt und eine Stunde vor Sonnenaufgang endet;
- b) jede Art des Fangens von Vögeln, solange der Boden mit Schnee bedeckt ist;
- c) das Fangen von Vögeln mit Anwendung von Körnern oder anderen Futterstoffen, denen betäubende oder giftige Bestandteile beigemischt sind, oder unter Anwendung geblendetes Kochsalz;
- d) das Fangen von Vögeln mittels Fallkäfigen und Fallkästen, Netzen, großer Schlag- und Zugnetze, sowie mittels beweglicher und tragbarer, auf dem Boden oder quer über das Feld, das Niederholz, das Rohr oder den Weg gespannter Netze.

Der Bundesrat ist ermächtigt, auch bestimmte andere Arten des Fangens, sowie das Fangen mit Vortreffungen, welche eine Massenvertilgung von Vögeln ermöglichen, zu verbieten.

§ 3. In der Zeit vom 1. März bis zum 15. September ist das Fangen und die Erlegung von Vögeln, sowie das Feilbieten und der Verkauf toter Vögel überhaupt untersagt. Der Bundesrat ist ermächtigt, das Fangen und die Erlegung bestimmter Vogelarten, sowie das Feilbieten und den Verkauf derselben auch außerhalb des in Absatz 1 bestimmten Zeitraums allgemein oder für gewisse Zeiten oder Bezirke zu untersagen.

Humboldt 1888.

§ 4. Dem Fangen im Sinne dieses Gesetzes wird jedes Nachstellen zum Zweck des Fangens oder Tötens von Vögeln, insbesondere das Aufstellen von Netzen, Schlingen, Leimruten oder anderen Fangvorrichtungen gleichgeachtet.

§ 5. Vögel, welche dem jagdbaren Feder- und Haarwilde und dessen Brut und Jungen, sowie Fischen und deren Brut nachstellen, dürfen nach Maßgabe der landesgesetzlichen Bestimmungen über Jagd und Fischerei von den Jagd- oder Fischereiberechtigten und deren Beauftragten getötet werden.

Wenn Vögel in Weinbergen, Gärten, besetzten Feldern, Baumpflanzungen, Saatkämpfen und Schonungen Schaden anrichten, können die von den Landesregierungen bezeichneten Behörden den Eigentümern und Nutzungsberechtigten der Grundstücke und deren Beauftragten oder öffentlichen Schutzbeamten (Forst- und Feldhütern, Gutschützen &c.), soweit dies zur Abwendung dieses Schadens notwendig ist, das Töten solcher Vögel innerhalb der betroffenen Dörflertheile auch während der in § 3 Absatz 1 bezeichneten Frist gestatten. Das Feilbieten und der Verkauf der auf Grund solcher Erlaubnis erlegten Vögel sind unzulässig.

Gegen können die in Absatz 2 bezeichneten Behörden einzelne Ausnahmen von den Bestimmungen in §§ 1 bis 3 dieses Gesetzes zu wissenschaftlichen oder Lehrzwecken, sowie zum Fang von Stubenvögeln für eine bestimmte Zeit und für bestimmte Dörflertheile bewilligen.

Der Bundesrat bestimmt die näheren Voraussetzungen, unter welchen die in Absatz 2 und 3 bezeichneten Ausnahmen statthaft sein sollen.

Von der Vorchrift unter § 2b kann der Bundesrat für bestimmte Bezirke eine allgemeine Ausnahme gestatten.

§ 6. Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen dieses Gesetzes oder gegen die von dem Bundesrat auf Grund derselben erlassenen Anordnungen werden mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Der gleichen Strafe unterliegt, wer es unternimmt, Kinder oder andere unter seiner Gewalt stehende Personen, welche seiner Aufsicht untergeben sind und zu seiner Hausgenossenschaft gehören, von der Uebertretung dieser Vorschriften abzuhalten.

§ 7. Neben der Geldstrafe oder der Haft kann auf die Einziehung der verbotswidrig in Besitz genommenen, feilgebotenen oder verkauften Vögel, Nester, Eier, sowie auf Einziehung der Werkzeuge erkannt werden, welche zum Fangen oder Töten der Vögel, zum Zerstören oder Ausheben der Nester, Brutstätten oder Eier gebraucht oder bestimmt waren, ohne Unterschied, ob die einzuziehenden Gegenstände dem Verurteilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so können die im vorstehenden Absatz bezeichneten Maßnahmen selbständig erkannt werden.

§ 8. Die Bestimmungen dieses Gesetzes finden keine Anwendung

- a) auf das im Privateigentum befindliche Federwild;
- b) auf die nach Maßgabe der Landesgesetze jagdbaren Vögel;
- c) auf die in nachstehendem Verzeichnis aufgeführten Vogelarten:

Tagraubvögel mit Ausnahme der Turmfalken, Uhus, Würger (Neuntöter), Kreuzschnäbel, Sperlinge (Haus- und Feldsperlinge), Kernbeißer, rabenartige Vögel (Korkrähen, Rabenkrähen, Nebelkrähen, Saatkrähen, Dohlen, Eistern, Eichelhäher, Auk- oder Tannenhäher), Wildtauben (Ringeltauben, Gohltauben, Tureltauben), Wasserföhner (Kohr- und Blechhühner), Reiher (eigentliche Reiher, Nachtreier oder Rohrdrommeln), Säger (Sägetaucher, Taucher-Gränsche), alle nicht im Binnenlande brütende Möwen, Kormorane, Taucher (Gästaucher und Säbentaucher).

Auch wird der in der bisher üblichen Weise betriebene Kramsvogelfang, jedoch nur in der Zeit vom 21. Sep-

tember bis 31. Dezember je einschließlich, durch die Vorschriften dieses Gesetzes nicht berührt.

Die Berechtigten, welche in Ausübung des Kramtsvogelfangs außer den eigentlichen Kramtsvögeln auch andere, nach diesem Gesetze geschützte Vögel unbeabsichtigt mitfangen, bleiben straflos.

§ 9. Die landesrechtlichen Bestimmungen, welche zum Schutze der Vögel weitergehende Verbote enthalten, bleiben unberührt. Die auf Grund derselben zu erkennenden Strafen dürfen jedoch den Höchstbetrag der in diesem Gesetze angedrohten Strafen nicht übersteigen.

§ 10. Dieses Gesetz tritt am 1. Juli 1888 in Kraft. Zu dem Gesetz beschloß der Reichstag in dritter Lesung: dem Bundesrat zu erlauben, möglichst bald auf Grund vorstehenden Reichsgesetzes internationale Verträge zum Schutze der nützlichen Vögel abzuschließen und hierbei thunlichst berücksichtigen zu wollen, daß die festzusetzenden Schonzeiten gemäß dem Verweilen der Vögel in den verschiedenen Ländern geregelt werden.

Auf eine eingehende Kritik der jetzt angenommenen Fassung glaube ich verzichten zu sollen. Zur Anwendung wird das Gesetz, wie das seiner Zeit in ähnlicher Weise „zu stande gebrachte“ preussische Waldschutzgesetz, nur sehr selten kommen; wenn aber, dann erscheint die bisherige Rechtsunsicherheit auf dem fraglichen Gebiet und damit die Gefahr schädlicher, durch den Instanzenzug getriebener Prozesse über gleichgültige Dinge nur gesteigert.

Haben doch wohl alle preussischen Regierungsbezirke ohne Ausnahme und sämtliche übrigen deutschen Staaten, von Bayern bis herab auf Neuchâtel und Gera, mit alleiniger Ausnahme von Mecklenburg-Strelitz, Braunschweig, Lippe-Schaumburg und Lübeck, ihre Vogelschutzverordnungen, welche fast durchweg erheblich weiter gehen als das neue Reichsgesetz, und demgemäße nach § 9 desselben, abgesehen vom etwaigen Höchstbetrag des Strafmaßes, unberührt bleiben! Legte man mithin auf die nominale Durchführung des Vogelschutzes in allen deutschen Staaten bei Erhaltung des bestehenden Gewichts, so war es doch einfacher und richtiger, im Bundesrat diesen vier Staaten — und etwa noch den wenigen anderen, deren zu recht bestehende Verordnungen thatsächlich nicht zu genügen scheinen — den Wunsch auszudrücken, daß sie denen der übrigen ähnliche Verordnungen zur Geltung brächten — als für mehr als 99 % der Gesamtfläche und Einwohnerzahl von Deutschland diesen weit ausholenden Schlag ins Wasser zu führen.

Von sonstigen handgreiflichen Mängeln des Gesetzes seien nur noch folgende angedeutet:

a) Daß es den subjektiv wie objektiv gleich unhaltbaren wie undurchführbaren und schon innerhalb Preussens ganz vagen Begriff der „Jagdbarkeit“ — der überdies in denjenigen außerdeutschen Ländern, auf welche vorzugsweise mit Hilfe dieses Gesetzes diplomatisch eingewirkt werden sollte, vollkommen unbekannt ist — beibehält.

b) Daß es eine Schonzeit einführt, welche schon für verschiedene Teile von Deutschland gar nicht paßt, resp. viel zu tief in den Herbst\*) hineingreift, während sie den

\*) In der illustrierten Ausgabe von Nitzsche Nr. 22 vom 24. Februar 1888 befindet sich unter anderem E. v. Homeyer-Solz S. 250, daß nach dem 10. September in Norddeutschland keine gesunde heimische Singvögel mehr vorhanden und am 1. Oktober in gewöhnlichen Jahren der Hauptzug der nordischen Vögel sei!

Warum sollen wir denn aber bez. der in der zweiten Sommerhälfte stets und immer wieder gegen die Frühjahrszahl vorhandenen 5–10fachen Menge von Sing- und Schwarzvögeln, auch wenn sie bei uns ausgebreitet

Nachwinter als die für ganz Europa event. wichtigste Zeit nicht mit eingreift.

Darüber, daß für ganz Europa die erste Hälfte des Kalenderjahres die geeignetste Schonzeit sei, wenn man überhaupt eine einführen will, war auf dem Wiener Kongreß unter allen Sachverständigen volle Einigkeit. Warum ignorierte man dieses vollständig, obgleich es doch durch einen (oben erwähnten) Artikel der königlichen Zeitung noch vor der zweiten Lesung in Erinnerung gebracht war?

c) Daß es eine Reihe von Fangmethoden, die in bestimmten Lokalitäten gewisse Bezeichnungen tragen und für besonders erfolgreich gehalten werden, verbietet und — selbstredend — eine ganze Reihe anderer, nicht (oder lokal anders) genannter, ebenso erfolgreicher erlaubt.

Dieses schafft eine vollständige Rechtsunsicherheit. Ich frage z. B., ist denn nun nach § 2 d der in den Heiden des nordwestlichen Deutschlands noch vielfach übliche Fang auf dem Vogelherd erlaubt oder nicht erlaubt? Darüber können sofort Prozesse bis in die letzte Instanz getrieben werden, ebenso wie über die „Jagdbarkeit“ dieses oder jenes Vogels. Wie steht es weiter mit dem — das Gesetz soll ja als Unterlage internationaler Verträge dienen —, wie steht es also mit dem besonders in Belgien, Frankreich u. sehr allgemein angewandten Lerschenspiegel? Und wenn dieser erlaubt bleibt, warum soll denn das in der Provinz Sachsen u. üblige Jagen „Lerschensstreichen“ wieder verboten sein? Wenn es aber nach dem Gesetz verboten ist, so heißt dieses doch nur: Wir dürfen von der alljährlich im August und September gegenüber dem Frühling vorhandenen, ca. 4–5fachen Menge ja keine fangen, damit die Franzosen und Italiener im Spätherbst und Winter alle bekommen! Meines Erachtens hat es überhaupt keinen Sinn, den Vogelfang an sich zu erlauben, aber gewisse, für erfolgreich gehaltene Methoden desselben zu verbieten. Ebenso könnte man in einem Jagdschongesetz bestimmen wollen, daß nur schlecht schießende oder nur Vorderladerflinten geführt, nur schlecht suchende Hunde gehalten werden dürfen. Wenn und wo der Vogelfang überhaupt eine volkswirtschaftliche Berechtigung hat, soll man ihn auch mit den erfolgreichsten Mitteln gestatten. Die moderne Fischereigesetzgebung, welche teilweise aus naturgemäß ungenügender Bekanntheit mit den Lebensbedingungen einiger Fischarten, teilweise aber auch nach dem gleichen Prinzip erfolgreichere Fangmethoden und resp. die einzig erfolgreichen Fangzeiten beschränken wollte und, weil sie dadurch ganze Drifschaffen geradezu in Not brachte, undurchführbar wurde, sollte denn doch zur Vorsicht gemahnt haben!

d) Daß nach dem Gesetz und resp. nach den neben demselben erhaltenen sonstigen Schutzgesetzen innerhalb desselben Bundesstaats, ja derselben Provinz der Kramtsvogel hier von jedem gefangen werden darf, weil er nicht „jagdbar“ ist, dort von keinem gefangen werden darf, weil er nicht jagdbar ist, dort wieder nur von den Jagdberechtigten,

sind, nicht ruhig einen Teil von dem vorwegnehmen, was übrigens doch die Franzosen, Italiener, Russen, Japaner u. dgl. bis zum Frühjahr wieder vergehen? Und ist es denn j. e. möglich, durch eine solche Fassung des Gesetzes zu erklären: Ja, Kramtsvögel wollen wir nach wie vor essen, aber nur russische und schwedische! — — damit die Südländer — ebenso etwisch — während des Winters die deutschen allein bekommen!?

dort endlich auch von deren Bevollmächtigten gefangen werden darf, weil er als jagdbar gilt!!

Mußte wirklich ein Reichsgesetz, wenn es einmal erlassen wurde, solche Verschiedenheiten in unmittelbar benachbarten Gebieten erhalten??

Auf weitere Bemängelungen von Einzelheiten sei verzichtet.

Der Hauptfehler des Gesetzes bleibt immer der, daß daselbe, da es, wie eigentlich von allen Seiten zugestanden wurde, für seinen Geltungsbereich einen wesentlichen Nutzen nicht haben kann, vielmehr angeblich nur die internationalen Vereinbarungen fördern soll, überhaupt erlassen ist!

Für die letzteren müssen unbedingt die namhaften, insbesondere alle durch ihre litterarischen Arbeiten zur Sache legitimierten Sachkundigen aus den verschiedenen beteiligten Staaten sich über das einigen, was wirklich wünschenswert und vielleicht durch eine alle beteiligten Staaten gleichmäßig bindende Vertrags- und resp. Gesetzesfassung erreichbar ist. Erst wenn dies erfolgt wäre, würden die diplomatischen Vertretungen der beteiligten Staaten miteinander darüber zu verhandeln haben, ob und inwieweit deren Regierungen geneigt und in der Lage wären, auf verfassungsmäßigem Wege einem bezüglichen Gesetze Geltung und administrative Durchführung zu verschaffen. Wenn dann auch hierüber im wesentlichen eine bejahende Einig-

keit erzielt wäre, würden in den konstitutionell regierten Ländern die — event. mit Vorbehalt des allseitigen Erfolges — abzugebenden Zustimmungen der Landesvertretungen einzuholen sein.

Alles dieses wäre vielleicht für eine generelle Schonung aller Vögel während der ersten Hälfte des Kalenderjahres mit der Ausnahme der Wald- und Fasanenhähne, der direkt schädlichen Vögel, gewisser Stelz- und Seevogel-eier und der für wissenschaftliche Zwecke erforderlich scheinenden Fälle, aber ohne Ausschließung einzelner erfolgreicherer Jagd- und Fangmethoden während einer 2-3-jährigen Probezeit\*) erreichbar gewesen und hätte nach Ablauf derselben mit großer Sicherheit ein Urteil betreffs der thatsächlichen Durchführung und ihrer Wirkungen ergeben!

Ob man für die Folge die Richtigkeit dieses Ganges der Sache erkennen und dann, wie zu wünschen, wie mit einem Schwamm die Legion der jetzt bestehenden Landes- und Provinzialgesetze fortwischen und endlich einfaches, klares und zweckmäßiges Recht in dieser Sache schaffen wird, bleibt abzuwarten.

\*) Unsere Sozialisten-, Militär- u. c. Gesetze werden ja doch auch auf Zeit erlassen. Wenn und wo — wie in diesem Falle — der Erfolg und die Berechtigung eines Gesetzes unsicher ist, da bleibt der Erlaß desselben auf Zeit der einzig richtige Weg.

Ein **hydrographisches Bureau** ist in Württemberg unter der Leitung des Oberbaurats v. Martens ins Leben getreten. Dasselbe soll alle Erhebungen, welche zur genauen Kenntniss und Beurteilung der an den Wasserläufen vorkommenden Erscheinungen erforderlich sind, veranstalten, das Material sammeln und bearbeiten, die Wasserstands-bewegungen in den wichtigeren Fällen, insbesondere auch die Ausdehnung und den Verlauf größerer Wasseransammlungen regelmäßig und systematisch beobachten, Messungen der Wassermenge, welche die Flüsse bei verschiedenen Wasserständen abführen, und Untersuchungen über das Verhältnis der Abfluß- zu den Niederschlagsmengen, sowie über die Wasserläufe in Bezug auf ihre Gefälle, die Bildung ihrer Betten und ihrer Gelände ausführen. Außerdem soll das Bureau sein Augenmerk auf die Geschiebe-

führung, die Art und Benützung der Triebkräfte, auf schädliche Uebersflutungen, Vernachlässigung der Ufer, Versumpfung der Thalsohlen und das Verhalten des Grundwassers richten.

Unter der Leitung des Stabsarztes Dr. Wolf, welcher seiner Zeit bei der Wilmannschen Expedition zur Erforschung des Kaffa beteiligt war, wird demnächst im Hinterlande des Logogebietes eine **wissenschaftliche Station** ins Leben treten, welche als Stützpunkt für die Erschließung der im Norden und Nordosten des Schutzgebietes gelegenen Länder dienen soll. Herr Dr. Wolf ist mit den ihm beigegebenen weiteren Mitgliedern der Forschungs-Expedition, dem Premierlieutenant Kling und dem Techniker Bugslag, am 28. Februar d. J. in Klein-Popo eingetroffen.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Ueber das im vorigen Hefte bereits erwähnte Erdbeben von Yunnan (China) erfahren wir noch, daß die zwei bedeutenden Städte Schipung und Kienshui durch daselbe zerstört wurden und daß die Zahl der umgekommenen Menschen auf 4000 geschätzt wird. Die größte Verheerung wurde im Innern der Provinz Ching-Chan angerichtet, wo die Erschütterungen vier Tage anhielten. Die Städte Lamon und Yamen wurden in Trümmerhaufen verwandelt und über 4000 Personen unter den einstürzenden Gebäuden verschüttet, in So-Chan, in Schuen, vollzog sich eine vollständige Verwandelung der Oberfläche des Landes. Ganze Landstriche wurden verschlungen und die Oberfläche verwandelt sich in einen riesigen See, wobei über 10000 Menschen ertranken.

In der Nacht vom 17. zum 18. März hat in Dortmund ein erheblicher Erdstoß stattgefunden, durch welchen Spiegel und Bilder von den Wänden geschleudert wurden. In manchen Gebäuden zeigten sich auch leichte Risse.

In Prozor (Bosnien) wurden am Morgen des 22. März drei Erdstöße mit mäßigem unterirdischen Rollen und wenige Stunden später ein abermaliger Erdstoß wahrgenommen.

Am 29. März früh 5 Uhr 17 Minuten wurde in Jansbruck eine von einem schwachen, aus der Ferne vernehmbaren, donnerähnlichen Geräusche begleitete Erschütterung wahrgenommen, die immerhin so stark war, daß leichtere Gegenstände in Schwanfung gerielen.

In Lintthal, Kanton Glarus, wurde am 2. April 9 Uhr 10 Minuten vormittags ein heftiges Erdbeben beobachtet. Dasselbe begann mit einem donnerartigen unterirdischen Geräusch und endete in einem dröhnenden Schläge. In Elm war das Beben so stark, daß die Wände der Gebäude trachten und die Möbel schwankten.

Am Morgen des 12. April wurde in Dedenburg (Ungarn) ein heftiges Erdbeben verspürt. In Eisenstadt sollen mehrere Häuser eingestürzt sein.

Aus Shanghai wird mitgeteilt, daß die alte Stadt Hayen, nördlich von Ningpo gelegen, die vor 1000 Jahren im Meere versunken, wieder an der Oberfläche erscheint. Viele interessante Gegenstände längst vergangener Zeiten sind bereits gesammelt worden. Man sieht diese Hebung als eine vulkanische (?) an. Et.

## Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Juni 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	☾	14 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 21 I A			1	Merkur kommt am
2		9 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> } 21 ● I	12 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi		2	11. in größte östliche
3		11 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> } 21 ● I			3	Ausweichung von der
4		8 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi			4	Sonne und kann wohl
5		8 <sup>h</sup> 4 2 Libræ	13 <sup>h</sup> 4 U Cephei		5	in der ganzen ersten
6		14 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 21 II A	Mars und Uranus in Konjunktion		6	Halfte des Monats
7		11 <sup>h</sup> 2 U Coronæ	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi		7	am Abendhimmel tief
8		7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } 21 ● II	9 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi		8	im Nordwesten eine
9		9 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> } 21 ● II			9	Stunde nach Sonnen-
10	☉	11 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> } 21 ● I			10	untergang in der noch
11		13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> } 21 ● I	13 <sup>h</sup> 0 U Cephei		11	hellen Dämmerung bei
12		10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 21 I A	Merkur in grösster östlicher Ausweichung		12	sehr durchsichtiger Luft
13		9 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 21 III A	(am Abendhimmel sichtbar)		13	mit bloßem Auge ge-
14		14 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi			14	sehen werden. Am
15		10 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi			15	Abend des 11. steht er
16		8 <sup>h</sup> 9 U Coronæ			16	fünf Mondburchmesser
17		9 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> } 21 ● II	12 <sup>h</sup> 7 U Cephei		17	nördlich von der schma-
18		12 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> } 21 ● II			18	len Mondspiegel. Venus
19		12 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } 21 ● I			19	ist für das bloße Auge
20		15 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> } 21 ● I	14 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 21 III E	20	in den Sonnenstrahlen
21		12 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 21 I A	10 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	13 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 21 III A	21	verborgen, da sie nur
22		7 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> } 21 ● I			22	eine Viertelfunde vor
23		9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> } 21 ● I			23	der Sonne aufgeht und
24		12 <sup>h</sup> 3 U Cephei			24	nahe ihrer oberen Kon-
25		12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> } 21 ● II			25	junktur sich befindet.
26		14 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> } 21 ● II			26	Mars bewegt sich wie-
27	☉	10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi		27	der rechtläufig im
28		9 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 21 II A	10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> E. h. } 50 Sagittari		28	Sternbild der Jung-
29			12 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> A. d. } 6		29	frau nach Spica zu und
30		9 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> } 21 ● I	12 <sup>h</sup> 0 U Cephei		30	passiert am 6. Uranus
		11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> } 21 ● I				in einem südlichen Ab-
		15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> E. h. } 50 Aquarii				stand von 1 1/2 Mond-
		15 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> A. d. } 6				burchmesser; er geht
		12 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	14 <sup>h</sup> 9 2 Libræ			anfangs um 1 1/4 Uhr
		8 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi				morgens, zuletzt um
		11 <sup>h</sup> 7 U Cephei				Mitternacht unter. Zu-

pion in das der Waage. Bei Beginn der Abenddämmerung schon über dem Horizont ist er fast bis zum Ende des Monats während der ganzen Dauer der kurzen Nächte zu beobachten. Zuletzt erfolgt sein Untergang um 1 1/2 Uhr morgens. Die Verfinsterungen seiner Trabanten geschehen wegen der Nähe der Opposition (21. Mai) anfangs noch sehr nahe an der Scheibe des Hauptkörpers. Vom dritten Trabanten fällt ein Eintritt in den Schatten am 18. auf eine günstige Nachtstunde; von den beiden ersten Trabanten sind nur Austritte zu beobachten. Saturn im Sternbild des Krebses bewegt sich rechtläufig nach 2 Cancri zu; er geht anfangs um 11 1/4, zuletzt um 9 1/2 Uhr abends unter und ist daher nur noch in den ersten Abendstunden zu beobachten. Uranus im Sternbild der Jungfrau geht am 20. von der rückläufigen in die rechtläufige Bewegung über. Neptun ist in den Sonnenstrahlen noch verborgen.

Von den Veränderlichen des Algoltypus sind Algol und 2 Tauri in den Sonnenstrahlen noch verborgen, von 2 Cancri fällt kein kleinstes Licht auf die kurze Zeit seiner Sichtbarkeit. Für U Cephei und U Ophiuchi sind sehr günstige Gelegenheiten zur Bestimmung der Zeit ihres kleinsten Lichtes gegeben.

Der Komet Savertal durchwandert das Sternbild der Andromeda, ist aber nur mit den kräftigsten Fernrohren noch sichtbar.

Dr. C. Hartwig.

## Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat April 1888.

Der Monat April ist charakterisiert durch kaltes, meist trübes Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen und schwachen, vorwiegend nordwestlichen Winden. Hervorzuheben sind die Hochwasser insbesondere im Elb- und Weichselgebiet, welche am Anfange des Monats arge Verwüstungen herbeiführten.

Schon in der Witterungsübersicht des vorigen Monats wurde der von Verwüstungen und Betriebsstörungen begleiteten Ueberschwemmungen, insbesondere im Elb- und

Weichselgebiet, gedacht, welche infolge der massenhaften Niederschläge im März stattfanden. Die Hochwasser erreichten in den ersten Tagen des April eine schreckenerregende Höhe und richteten an Gebäuden, Saat und Vieh in den betroffenen Gegenden fürchterliche Verheerungen an, wobei eine nicht geringe Anzahl von Menschenleben zu beklagen sind, und nur durch außerordentliche Unterstützungen aus allen Landesteilen der Nothstand einigermaßen gelindert werden konnte.

Die kalte Witterung, welche bereits seit Dezember mit geringen Unterbrechungen in ganz Centraleuropa ge-



herrschte hatte, dauerte auch in den April hinein fort. Die Ursache dieser lang anhaltenden Kälte lag in der Beharrlichkeit eines barometrischen Maximums über Westeuropa, welches die Zufuhr der oceanischen Luft aus den mittleren und südlichen Gegenden des Atlantischen Oceans abhielt, eine typische Erscheinung der kälteren Jahreszeit in unseren Gegenden, die auch in den vorübergehenden Monaten häufig vertreten war und sich durch große Beständigkeit auszeichnete. Bis zum 12. lag der höchste Luftdruck im Westen, während ein barometrisches Minimum auf allen Gebietssteilen des europäischen Continentes, hauptsächlich aber im Norden und Südosten lagerte. Daher das kälteste Wetter mit vorwiegend nördlichen bis westlichen Winden, welche meistens nur schwach auftraten. Hervorzuheben sind die massenhaften Schneefälle im östlichen Deutschland am 5. und 6. Am ersten Tage fielen in Breslau 25 mm Nieserschlag (Schneehöhe 10 cm), am letzten in Breslau 23 mm (Schneehöhe 23 cm), in Königsberg 22 mm (Schneehöhe 28 cm); auch aus Süddeutschland wurden in dieser Zeit ergiebige Schneefälle gemeldet.

Das Frostgebiet beschränkte sich in den ersten Tagen des Monats hauptsächlich auf Scandinavien und das nördliche Russland, nach und nach schob sich dasselbe südwärts vor, so daß am 4. und 5. im nordwestlichen Deutschland (um 8 Uhr morgens) leichter Frost herrschte, am 6. und 7. war auch Ost- und Süddeutschland, sowie der größte Teil von Frankreich vom Frostgebiete aufgenommen. Am kältesten war es am 8. in Südbayern und Böhmen. In München lag die Temperatur (um 8 Uhr morgens) um 5° unter dem Gefrierpunkte und 10 $\frac{1}{2}$ ° unter dem Normalwerte, während das Minimumthermometer — 9° angab. Erhebliche Erwärmung erfolgte am 9. und 10., so daß Deutschland, außer in den östlichen Gebietssteilen, wieder frostfrei wurde.

Am 13. Morgens zeigte sich bei den Shetlands-Inseln ein tiefes Minimum, welches sich ostwärts nach der jütischen Halbinsel hin fortpflanzte, während seine Stelle eine neue Depression einnahm, wobei das Minimum im Westen südwärts zurückgedrängt wurde. Die oceanische Luft erhielt wieder Zutritt zu unserem Continente, und ihre Wirkung zeigte sich durch rasche Erwärmung, so daß am 14. wieder durchschnittlich normale Wärmeverhältnisse eintraten.

In den folgenden Tagen lag bis zum 18. ein Minimum westlich von Schottland, ein Maximum über Südeuropa, so daß südliche bis westliche Winde über die ganze West-

hälfte Mitteleuropas wehten, unter deren Einfluß die Temperatur sich erheblich erhob. Am 18. morgens war ganz Deutschland zu warm, an der Küste hin bis zu 3°, im Binnenlande bis zu 5°. Auch in diesem Zeitabschnitte (vom 13. bis zum 18.) waren Niederschläge häufig, aber wenig ergiebig.

Im Anfang der letzten Dekade des Monats hatte sich ein Gebiet höchsten Luftdrucks im hohen Norden Europas ausgebildet, welches langsam südwärts fortwanderte, zunächst eine westostwärts gelegene Zone höchsten Luftdrucks bildend, dann (am 25.) von Westen nach Schottland sich verlegend, so daß wieder die Situation eintrat, welche am Anfang des Monats mit großer Beständigkeit geherrscht hatte. Dementprechend ging die südliche bis westliche Luftströmung zunächst in die östliche und nordöstliche über, wobei die Temperatur insbesondere in den nördlichen Gebietssteilen bei trüber regneriger Witterung wieder erheblich herabging; am 23. und 24. lag die Temperatur an unserer Küste bis zu 6° unter dem Normalwerte. Bemerkenswert sind die erheblichen Regenfälle, welche am 21. insbesondere im centralen Deutschland niedergingen; in Magdeburg fielen an diesem Tage in 24 Stunden 28 mm Regen.

Mit der Verlegung des barometrischen Maximums nach Westeuropa kamen schwache nördliche Winde zur Herrschaft, welche die Temperatur noch mehr herabdrückten. Am 27. lag die Morgentemperatur in Deutschland 3 bis 10° unter dem Mittelwerte, im östlichen und centralen Deutschland war leichter Frost eingetreten. Am 25. waren in Altdorf 24, in München 22, in Warschau 37 mm Regen gefallen, an den beiden letzteren Stationen auch mit Gewittererscheinungen, am folgenden Tage in Friedrichshafen 28, in München 48, in Wien 74, in Pest 29 mm.

Vom 27. auf den 28. wanderte beim Herannahen eines tiefen Minimums das barometrische Maximum im Westen südwärts nach dem baltischen Meere und drang dann rasch ostwärts vor, sich in ein ausgedehntes Gebiet höchsten Luftdrucks verandelnd, welches am Monatschlusse das ganze Gebiet zwischen dem Mittelmeer und dem nördlichen Russland einnahm. Südliche Winde mit heiterem, trockenem Wetter kamen jetzt zur Herrschaft, unter deren Einfluß die Temperatur sich rasch wieder erhob, so daß der Monat April für ganz Deutschland mit einem Wärmeüberschuß abschloß.

Hamburg.

Dr. W. A. van Heeber.

## Biographien und Personalnotizen.

Gesheimerat Professor Dr. v. Helmholtz ist zum Präsidenten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, Regierungsrat Dr. Löwenberg zum Direktor der zweiten Abteilung, Privatdocent Dr. Bernert, Dr. Lemann, der Mechaniker Franc v. Liechtenstein und der technische Hilfsarbeiter bei der Normalzeitkommission, Wiebe, sind zu Mitgliedern der Reichsanstalt ernannt worden.

Dr. Karl Möbius, Professor der Zoologie in Kiel, ist in dieser Eigenschaft an die Universität Berlin versetzt worden. Sein Nachfolger ist Dr. Karl Brandt, bisher Privatdocent in Königsberg.

Dr. Peter, Privatdocent und Rustos am Botanischen Garten in München, ist als Nachfolger von Professor Graf zu Solms-Laubach nach Göttingen berufen worden.

Dr. Arthur Meyer, Privatdocent in Göttingen, ist als Professor der Chemie an die Akademie in Münster in Westfalen berufen worden.

Dr. Ern. Voit, Privatdocent in München, wurde zum Professor der Physiologie an der Central-Heerarschule in München ernannt.

Dr. A. Zimmermann, Privatdocent an der Universität und zweiter Assistent am Botanischen Institut der Universität Leipzig, ist zum ersten Assistenten am Botanischen Institut der Universität Tübingen ernannt worden.

Dr. F. Venecke, Privatdocent in Jülich, ist zum Botaniker an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Mülheim ernannt worden.

Dr. Alfred Koch, Assistent am Pflanzenphysiologischen Institut in Göttingen, hat sich daselbst als Privatdocent für Botanik habilitiert.

Dr. Hauchinger, Observator an der königl. Sternwarte in Bogenhausen, habilitierte sich bei der philosophischen Fakultät der Universität München.

Dr. Sedl, Direktor des Zoologischen Gartens in Köln, geht in gleicher Eigenschaft nach Berlin; sein Nachfolger ist der Direktor des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M., Wunderlich.

Geh. Admiralitätsrat Dr. Neumayer, Direktor der Deutschen Seewarte, ist von der Meteorologischen Gesellschaft in Mauritius zum Ehrenmitglied und von der Geographischen Gesellschaft in Petersburg zum korrespondierenden Mitglied ernannt worden.

Die Professoren Nagel in Leipzig, Gerland in Straßburg, Supan in Göttingen, Wagner in Göttingen, Hann, Kanitz und Sues in Wien wurden von der kaiserl. russischen Geographischen Gesellschaft zu auswärtigen Mitgliedern ernannt.

Dr. Ritter v. Scharf-Franzowski wurde zum Professor der Mineralogie an der Universität Lemberg ernannt.

Andor Semsey in Budapest hat der dortigen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 8000 Gulden zur Verfügung gestellt, um ein Werk von Otto Hermann über die Vogelwelt mit besonderer Berücksichtigung der in Ungarn vorkommenden Vogelarten dafür drucken zu lassen.

Dr. Bechule wurde zum Observator an der Sternwarte in Kopenhagen ernannt.

A. S. Green wurde als Nachfolger von Prestwich zum Professor der Geologie in Exford ernannt.

### Totenliste.

Penna, Domingos Soares Ferreira, brasilianischer Naturforscher, Direktor des Provinzialmuseums zu Para, starb daselbst am 8. Januar. Während der letzten drei Decennien untersuchte er alle Naturforscher im Amazonasgebiet mit wichtigen Angaben und Mittheilungen.

Tryon, George W., amerikanischer Conchyliologe, starb in Philadelphia 5. Februar, 50 Jahre alt.

Pryer, Harry, Kaufmann in Japan, Ornitholog und Entomolog, starb in Yokohama 17. Februar im Alter von 37 Jahren. Er veröffentlichte mit Blakiston ein Werk über die japanischen Schmetterlinge Rhopalocera Nihonica und lieferte wichtige Untersuchungen über die Parasiten der Seidenraupe.

Caro, Dr. Ludwig F., Hofapotheker in Dresden, als Chemiker und Pharmaceut von Ruf, starb daselbst 27. Februar.

Pančić, Joseph, Professor der Botanik an der Universität Belgrad, Direktor des Botanischen Gartens daselbst, Präsident der serbischen Akademie, starb im 74. Lebensjahre am 8. März. Er hat sich namentlich durch die botanische Durchforschung der Balkanländer einen hervorragenden Namen erworben.

Latham, Dr. R. G., hervorragender Ethnolog, starb in London 9. März.

Dobanow, Dr. Modest Nikolajewitsch, Professor der Zoologie an der Universität Petersburg, bekannt durch seine Arbeiten über die Wirbeltiere, namentlich die Vögel der russischen Fauna, starb in Petersburg 16. März.

Timbal-Lagrave, Ed., Botaniker, Durchforscher der Pyrenäen, starb in Toulouse 17. März, 70 Jahre alt.

Engelmann, Dr. Rudolf, Astronom, starb 28. März in Leipzig. Er war 1841 geboren und lieferte als Observator an der Leipziger Sternwarte und Privatdocent an der Universität Messungen von 90 Doppelsternen, Untersuchungen über die Helligkeitsverhältnisse der Supertetrabanten etc. 1868 ging er zur Beobachtung

der Sonnenfinsternis nach Indien. Auch gab er Bessels „Abhandlungen“ und „Recessionen“ heraus und überlegte Newcombs „Populäre Astronomie“. 1879 übernahm er nach dem Tode seines Vaters dessen berühmte Verlagsbuchhandlung.

Bessels, Dr. Emil, der berühmte Nordpolfahrer, starb 30. März in Stuttgart. Er war 1847 in Heibelberg geboren, besuchte 1869 das östliche Eismeer zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlja, führte 1871/73 die wissenschaftliche Leitung der nordamerikanischen Nordpolexpedition unter Hall und wurde dann Generalsekretär der Smithsonian-Institution. Infolge eines Unglücksfalls gab er 1886 diese Stellung auf.

Eggert, Karl, Ethnolog, starb in Wien 30. März, 28 Jahre alt.

Plançon, J. E., Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Montpellier, starb daselbst 1. April im Alter von 66 Jahren.

Zeitge, Hubert, Professor der Botanik in Graz, starb 5. April im 57. Lebensjahre und im 11. Jahre seines Amtes. Er hat sich besonders um Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Kryptogamen, speziell der Lebermoose, verdient gemacht und veröffentlichte zuletzt eine größere Arbeit über die Spaltöffnungen. Differenzen mit dem Unterrichtsministerium über die Anlage eines neuen botanischen Gartens etc. in Graz benutzte ihn, das Leben zu verlassen.

Wroblewski, Professor der Physik in Krakau, starb daselbst 16. April, 40 Jahre alt. Er lieferte wichtige Arbeiten über die Diffusion der Gase, über die Absorption derselben und in der neuesten Zeit namentlich über die Verflüssigung von Sauerstoff, Stickstoff, Luft etc.

Stecker, Anton, Afrikanisirender, starb in Jungbunzlau in Böhmen 16. April. Er war daselbst 17. Januar 1855 geboren, ging mit Kahlfs 1878 nach der Gase Kufra und 1880 nach Abessinien, dann allein nach Gobjam und in die Gallaländer und kehrte 1883 nach Europa zurück.

v. Rath, Gerhard, Professor an der Universität Bonn, starb 23. April. Er war geboren 20. August 1830 in Duisburg und wurde 1872 ordentlicher Professor und Direktor des Mineralogischen Museums in Bonn. 1880 legte er die Leitung des Instituts nieder und unternahm in der Folge mehrfache wissenschaftliche Reisen, welche reiche Ausbeute gewährten. Seine übrigen Arbeiten bezogen sich hauptsächlich auf die kystallographischen Verhältnisse der Mineralien.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat April 1888.

### Physik.

Beek, W. v., Leitfaden der Physik. 9. Auflage, herausgegeben von J. Henrich. Leipzig, Grieben. M. 3. 60.

Breuhahn, J., Ueber die Kräfte der lebenden Materie. Halle, Niemeyer. M. 1. 20.

Bolsmann, L., Zur Theorie der thermoelektrischen Erscheinungen. Leipzig, Freytag. M. —. 70.

Everett, J. D., Physikalische Einheiten und Konstanten. Den deutschen Verhältnissen angepaßt durch P. Gappuis und D. Kreidgauer. Leipzig, Barth. M. 3.

Hempel, A., Ueber elektrische Induktion. Berlin, Gartner. M. 1.

Krebs, G., Grundriß der Physik für höhere realistische Lehranstalten. 2. Auflage. Leipzig, Veit & Co. M. 5.

Krist, J., Anfangsgründe der Naturlehre. Ausgabe für Realschulen. 5. Auflage. Wien, Braumüller. M. 2. 50.

Mahau, W., Ueber die Bestimmung der Fallbeschleunigung. Einige Transformationsmethoden zur Untersuchung der Eigenschaften ebener Kurven. Groß-Siebk. Wipert. M. 1.

Meber, H., Aufgaben aus der Elektrometallurgie. Berlin, Springer. M. 3.

### Chemie.

Amiel, E., Grundzüge der anorganischen und organischen Chemie als Leitfaden und zu Repetitionen für Mediziner, Pharmazeuten, Chemiker etc. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 3. 60.

Balling, C. A. W., Grundriß der Elektrometallurgie. Stuttgart, Enke. M. 4.

Dreschel, G., Leitfaden in das Studium der chemischen Reaktionen und zur qualitativen Analyse. 2. Auflage. Leipzig, Barth. M. 3.

Griebich, H., Beiträge zur Kenntnis der physikalischen Chemie einiger Hydrogallaminverbindungen. Königsberg, Gräfe & Unger. M. 1.

Ridel, G., Die Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen. 1. Teil. Farbenreaktionen mit aromatischen Charakter. Berlin, Peters. M. 1.

Soret, J. L., Sur la couleur de l'eau. Basel, Georg. M. 1.

Silbmann, G., Ueber Meien, ein giftiges Gestein aus den Gängen von Ricinus communis L. und einigen anderen Euphorbiaceen. Dorpat, Karow. M. 2.

### Astronomie.

Emmerig, A., Unser nächster Sternhimmel. Bamberg, Buchner. M. 2.

Gautier, R., La première comète périodique de Tempel 1867 II. Basel, Georg. M. 4.

Israel-Goldmann, R., Beiträge zur Anwendung unendlicher Ketten im Gebiete der Bahnberechnung der Planeten und Kometen. Wiesbaden, Bergmann. M. 2. 40.

Thurmin, G., Elementare Darstellung der Mondbahn. Berlin, Gartner. M. 1.

### Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Hüttmann, Jostrom, Marten, Westfale. Leitfaden der Geographie, Geschichte, Naturgeschichte, Physik und Chemie. 12. Auflage. Bearbeitet von Hüttmann, Marten, Renner. Hannover, Helwing. M. 1. 60.

Paabe, A., Die theoretischen Ansichten über Entstehung der Meeresströmungen. Krefeld, Gredem. M. 1. 50.

**Mineralogie, Geologie, Paläontologie.**

- Abich, G.**, Geologische Forschungen in den taurischen Ländern. 3. Teil. Geologie des armenischen Hochlandes. II. Hefte. Nebst Atlas. Wien, Hölder. M. 100.
- Geologische Fragmente. Mit Atlas. Bafelst. M. 20.
- Bilder** von den Lagerstätten des Silber- und Bleierzbaues zu Pribram und des Braunkohlenbaues zu Brüx. Red. von F. W. Ritter von Stieglitz. Mit Atlas. Wien, Hölder. M. 16.
- Bildung, A.**, Geologische Karte der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie zum Schulgebrauch. 1:600000. Wien, Hölder. M. —, 40.
- Boehm, G.**, Neues Glas-Formen aus dem Mittelbeige bei Bafel. Freiburg, Mohr. M. 60.
- Fischer, G.**, Gesteine für Mineralienkammungen. Leipzig, Reiner. M. 1. 50.
- Fol, H.**, et E. Sarasin, Pénétration de la lumière du jour dans les eaux du lac de Genève et des celles de la Méditerranée. Bafel, Georg. M. 1. 60.
- Früh, J.**, Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluß der Schweiz. Bafel, Georg. M. 8.
- Kerner v. Marilaun, A.**, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Leipzig, Freytag. M. —, 60.
- Recherches** sur la transparence des eaux du lac Léman faites 1881, 1885 et 1886 par une réunion de membres de la Société de physique. Bafel, Georg. M. 1. 60.
- Weithofer, A.**, Ueber einen neuen Dicotyledonen (Dicynodon simpcephalus) aus der Karrooformation Südafrikas. Wien, Hölder. M. 1. 40.
- Westheim, R.**, Ritter v. Rhododendron Ponticum L., fossil in den Nordalpen. Leipzig, Freytag. M. —, 50.
- Ueber die Verwertung anatomischer Merkmale zur Erkennung fossiler Pflanzen. Leipzig, Freytag. M. —, 90.

**Meteorologie.**

- Brög, A.**, Die Witterung und Fruchtbarkeit der einzelnen Jahre im allgemeinen und im besonderen. Leipzig, Graubauer. M. 2. 40.
- Colletier, Ch.**, Note sur la théorie des Halos. Bafel Georg. M. 3. 20.
- Erst, F.**, Der Regen. Eine meteorologische Skizze. München, Lit.-art. Anstalt. M. 1.
- Gann, J.**, Resultate des 1. Jahrganges der meteorologischen Beobachtungen auf dem Sonnenfeld (3095 m). Leipzig, Freytag. M. —, 60.

**Botanik.**

- Beck, G.**, Ritter v. Zur Kenntnis der torfbewohnten Föhren Niederösterreichs. Wien, Hölder. M. —, 40.
- Bungartz, J.**, Rankindendressen. Illustriertes Handbuch zur Beurteilung der Rankendendressen. Hamburg, Greub. M. 2.
- Engler, A.**, u. R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 18. Lieferung. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.
- Ettingshausen, G.**, Febr. v. u. F. Kranz, Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Verhältnisse zu den Arten ihrer Gattung. Leipzig, Freytag. M. 2. 20.
- Forschungen** zur deutlichen Kunde- und Volkskunde, herausgegeben von A. Kirchhoff. 3. Band. 1. Heft. Inhalt: Die Vorbereitung und wirtschaftliche Bedeutung der wichtigsten Waldbaumarten innerhalb Deutschlands. Von B. Borgert. Stuttgart, Engelhorn. M. 1.
- Karsten, G.**, Parthenogenesis und Generationswechsel im Tier- u. Pflanzenreich. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 50.
- Knauf, P.**, Schulk flora der Provinz Schleswig-Holstein, des Fürstentums Lübeck, sowie des Gebietes der freien Städte Hamburg und Lübeck. Leipzig, Venz. M. 4.
- Liebisch, C.**, Der Verlauf der Stoffaufnahme und seine Bedeutung für die Dingertheile. Berlin, Parey. M. 4.
- Martius, C. F. Ph. de, A. G. Eichler et I. Urban**, Flora Brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. CII. Leipzig, Fleischer. M. 32.
- Mitteilungen**, botanische, aus den Tropen, herausgegeben von A. F. W. Schimper. 1. Heft. Inhalt: Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen America. Von A. F. W. Schimper. Jena, Gleditsch. M. 4. 60.
- Müller, J.**, Graphideae Fecanace inclus. trib. affinis nec non Graphideae exoticae Acharii, El. Friesii et Zenkeri. Bafel, Georg. M. 4.
- Botanik, G.**, Elemente der Botanik. Berlin, Voos. M. 2. 80.

- Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge.** Herausgegeben von G. Guth. 2. Band. Inhalt: Einige Hauptergebnisse der Pflanzengeographie in den letzten 20 Jahren. 1. Zoographische Geobotanik. Höf. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —, 60.
- Schubert, A.**, Pflanzenkunde für höhere Mädchenschulen und Lehrerinnen-Seminare. 1. Teil. Berlin, Parey. M. 2.
- Strasburger, G.**, Biologische Zeitschrift. 1. Heft. Ueber Stern- und Zellteilung im Pflanzenreich, nebst einem Anhang über Befruchtung. Jena, Fischer. M. 7.
- Traitteur, D. v.**, Flora von Schweinfurt und Umgebung. Schweinfurt, Storr. M. —, 35.
- Weithofer, A.**, Ueber ein Vorkommen von Gesteinen in der Höhle „Hühner Jena“ bei Gadowitz nächst Prosecco im Rügenlande. Wien, Hölder. M. 1. 40.
- Jopf, W.**, Untersuchungen über Parasiten aus der Gruppe der Monaden. Halle, Riemer. M. 6.

**Zoologie.**

- Abhandlungen und Berichte** des Kgl. Zoologischen und Anthropologischen Museums zu Dresden 1886/87. Herausgegeben von A. B. Meyer. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 40.
- Gramer, G.**, Ueber die verticillierten Siphonen, besonders Neomeris und Cymopolia. Bafel, Georg. M. 4.
- Haeckel, E.**, System der Siphonophoren auf phylogenetischer Grundlage entworfen. Jena, Fischer. M. 1. 20.
- Hertwig, O.**, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. 2. Auflage. Jena, Fischer. M. 11.
- Kriechbaum, J.**, Neue Insektenmonden des Wiener Museums. Wien, Hölder. M. —, 80.
- Krieger, R.**, Grundriss der Zoologie. Für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Leipzig, Brauns. M. 2.
- Luz, R. G.**, Das Buch der Schmetterlinge. 1. Lieferung. Stuttgart, Süddeutsches Verlags-Institut. M. 1.
- Marschner, G. v.**, Ueber einige japanische Turbinidoliten. Wien, Hölder. M. —, 60.
- Pfeiff, J.**, Herleitung und Aussprache der wissenschaftlichen Namen in dem G. F. v. Homperger'schen Verzeichnis der Vögel Deutschlands. Wien, Gleditsch. M. 2.
- Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge.** Herausgegeben von G. Guth. 2. Bd. V. Inhalt: Beiträge zur Kenntnis der maritimen Fauna. 1. Die wildlebenden Säugetiere. Von G. Guth. Berlin, Friedländer & Sohn. M. —, 40.
- Saussure, H. de**, Spicilegium entomologica Genavensis. II. Tribu des Pamphagien. Bafel, Georg. M. 8.
- Schäfer, G.**, Vorträge der Zoologie für Studierende der Naturwissenschaften und der Medizin. Stuttgart, Schweitzer. M. 3.
- Schwarz, C. G.**, Ueber die sogenannte „Schleimdrüse“ der männlichen Epipriden. Freiburg, Mohr. M. 3.
- Toldt, C.**, Lehrbuch der Gewebelehre, mit vorzugsweiser Berücksichtigung des menschlichen Körpers. 3. Auflage. Stuttgart, Giese. M. 15.
- Washington, S.**, Febr. v. Ueber ein Vorkommen des Pelecanus Sharpei auf Boacang in Oesterreich-Ungarn nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über die Art. Wien, Hölder. M. —, 60.
- Zaengerle, M.**, Grundriss der Zoologie. München, Teubner. M. 2. 30.
- Grundzüge der Chemie u. Naturgeschichte. 2. Zl. Zoologie. Bafel, Georg. M. 2.

**Physiologie und Psychologie.**

- Göppe, J. J.**, Erklärung der Sinnestäuschungen (Hallucinationen) und Affektionen aller fünf Sinne) bei Geistes- und bei Kranken. Beitrag zur Lehre von den Geisteskrankheiten. 4. Aufl. Würzburg, Stuber. M. 5.
- Leiden, C. u. M. Jastrowitz**, Beiträge zur Lehre von der Sozialisation im Gehirn und über deren praktische Verwertung. Leipzig, Thieme. M. 2.
- Maestrogia, V.**, Die Geistes bei Menschen. Aus dem Italienischen von R. Zeigler. Jena, Gleditsch. M. 7.
- Steiner, J.**, Grundriss der Physiologie des Menschen. 4. Auflage. Leipzig, Zeit & Co. M. 9.
- Yung, E.**, Contributions à l'histoire physiologique de l'Escargot (Helix pomatia). Bafel, Georg. M. 4.

**Anthropologie.**

- Schmidt, G.**, Anthropologische Methoden. Anleitung zum Beobachten und Sammeln für Laboratorium und Reise. Leipzig, Zeit & Co. M. 6.

**Aus der Praxis der Naturwissenschaft.****Der Sammler im Juni. — Winke für angehende Kerbtierjammer.**

In einem späten und kühlen Frühjahr, wie dem diesjährigen, gilt für die erste Hälfte des Juni noch das sonst für den Mai Zutreffende. In diesem Monate häufen sich übrigens die Sammelarbeiten so sehr, daß wir nur einige allgemeine Winke geben können, wie man leicht in den Besitz vieler begehrter Tiere gerät. Der Käferjammer beachte besonders den blühenden Weizen und die Zimmerplätze, wo es an Vordächern u. a. in der stillen heißen Mittagsstunde gewiß nicht fehlt. Wo das Vieh jetzt auf die Weide geht, find die Ruchsteden zu untersuchen; Aasgruben bewahren sich bis zur Frostzeit das ganze Sommerhalbjahr hindurch. Eine sehr ergiebige Fundquelle ist jetzt

auch das Absuchen von Kerberrindeln und das Umflehren von am Waldrande, an Wegen und auf Bösen über Winter gelegenen Baumstämmen. Die alten Reifgubndel werden über einem Leinwand oder über dem groben Kappenfchirm tüchtig abgeköpft — und diese leichte Arbeit lohnt den (oder die beiden, da zu zweien überhaupt am besten zu sammeln ist) Sammler mit oft großem Erfolge. Die verstecktesten Tiere werden auf solche Weise ans Tageslicht gezogen, wie aus Bodengetrie mit dem allgemein bekannten Käferstee, und diese Verstecktesten gelten ja gerade als „sehr selten“ oder „gut“. Es sei hier die Bemerkung nicht unterdrückt, daß es in der Natur auch wirkliche Seltens-

heiten gibt, z. B. sind die Tiere an ihrer Verbreitungsgrenze und darüber hinaus auf isolierten Gebieten oft selten und ferner an Orten und in Zeiten, wo sie mit verderblichen Verhältnissen im Kampfe liegen oder gar am Aussterben sind. Darüber vielleicht ein andermal mehr! Auf wenig bewachsenem, mistem Boden, besonders auf Sandgrund, bewahren sich Janggräben und Janglöcher ganz vortreflich. Die Schüttengräben und -löcher der Soldaten enthalten oft viele bei Nacht hineingefallene Käfer, welche nicht wieder heraus können. Um gern besuchte Sträucher und Pflanzen (*Artemisia campestris* etc.) lege man selbst solche Gräben an, natürlich: je länger desto besser. Die Tiefe von einem bis anderthalb Fuß genügt. Je tiefer der Graben, um so besser. Frühmorgens besonders habe ich in solchen Verliehen oft reiche Beute vorgefunden. Wie der Käferjäger findet auch der Schmetterlingsjäger nach einer stürmischen Stunde viel herabgeworfene und wieder im Aufstiegen begriffene Tiere, in erster Linie Raupen, unter den großen Bäumen in Park und Wald. Im Walde konzentriert sich die Menge der Insekten nicht nach der Mitte, sondern nach dem sonnigen Raude zu, wo die magrecht ausgestreckten Äste mannigfaltige Beute dem mit einer Bohren- oder Kopfenfange ausgerüsteten Sammler abwerfen. Die erwachsenen Raupen der Ordensbänder (*Catocala*) werden auf solche Weise leicht

erhalten und vieles andere dazu. Gewöhnlich behandelte ich mit bestem Erfolge solche massenhaft Beute summarisch: sie wurde in einen großen Kasten geworfen, worin sich unten in einer hohen Schublade oder in Blumentöpfen Erde befand, worauf Hindenstüde und Sägemehl. Darüber wird etwas Futter für die etwa noch einen bis zwei Tage fressenden Raupen geworfen. Nach 14 Tagen kann man die Puppen sich zurecht legen. Man achte aber immer auf die Morbdräupen, welche sonst oft alle anderen aufzehren oder doch töten. Der junge Sammler muß sich die der *Noctua Satellitia*, *Trapa-zina*, *Miniosa* als die allerschlimmsten von einem Raupenfennern vorstellen lassen! Da das „Röbern“ meist nicht mehr sehr wirksam ist, suche man abends den blühenden Salbei und Natterkopf (*Echium*), um zahlreiche *Noctua* und Schwärmer zu fangen. Für Gartenbesitzer seien die Schwärmerblumen Geißblatt (*Lonicera caprifolium*), *Petunie*, *Schweizerhose* (*Mirabilis longillora*) und für alle noch Seifenkraut (*Saponaria*) empfohlen. Letzteres blüht in der Natur allerdings erst später auf. An Schleeen klopfe man die Raupe des gelben Ordensbändes (*Paranymphe*) und der *Valeria oleagina* ab! Wafferpfützen auf Waldwegen liefern bei heißen Tagen oft so viele Tagfalter als die blumigen Waldwiesen!

Mainz.

W. v. Reichenau.

**Einen selbstthätigen Apparat zum Aussuchen von Siebmateriale** gibt Dr. W. Behrens an (Ziet. Entomol. Zeitschr.). Ein geräumiges Glas mit weitem Gasse wird mit einem passenden Kork- oder Kautschukstopfel versehen, durch dessen Durchbohrung der Stiel eines größeren Glas-trichters bis fast auf den Boden geschoben wird. Man bringt das Siebmateriale in eine runde Schachtel, deren Umfang etwas kleiner ist, als die weite Trichteröffnung, und deren Deckel mit Bohern von 3–4 mm Durchmesser versehen ist, kehrt sie um, so daß der durchlöchernde Deckel nach unten gewendet ist, und setzt sie oben auf den Trichter.

Hierauf wird der Apparat an das Fenster gestellt. Allmählich beginnen nun die kleinen Tiere, indem sie den durch die Löcher eindringenden Lichtstrahlen nachgehen, aus den Löchern hervorzukriechen, kriechen an dem Schachteldeckel umher, fallen aber über kurz oder lang durch den Trichter in das untere Glas, welches nach einiger Zeit von ihnen wimmelt. Nach einigen Tagen sind fast alle Insekten der Schachtel in dem unteren Gasse verfannt. Zumal im zeitigen Frühjahr funktioniert der Apparat ziemlich schnell, wenn durch die Wärme im Zimmer die Tiere zu schnellerer Bewegung ermuntert werden. M—s.

## Verkehr.

Auf Frage 34 des „Humboldt“ bin ich in der Lage Auskunft zu geben, da ich alljährlich den hier sehr häufigen Eichelhäher nicht nur beim Sammeln der Eichen, sondern auch beim Fortschaffen derselben beobachtet und erlegt habe. Ich habe dabei gefunden, daß dieser Vogel sich häufig in graziöser Weise an die Zweigspitzen anklammert und schon durch sein Platzen die lockeren Eichen herabschlägt. Er selbst faßt die Eichel an der Spitze mit dem Schnabel und kröpft sie sofort, während er den Becher am Zweige läßt. Der Säher kröpft fast regelmäßig jedes oder sieben Stück und nimmt stets noch eine Eichel im Schnabel mit, bevor er seinen Flug nach seinem Winterpeiger antritt. Durch Verlieren derselben auf diesem Fluge, oder durch das Verbergen der Eichel in der Erde wird die Eiche hier sehr verbreitet, so daß im Frühjahr oft junge Eichenpflanzen aufsprossen, wo die Saat auf keine andere Weise hingebacht sein kann. Am Stiel faßt der Säher, nach meiner Beobachtung, die Eichel niemals an, er würde sie sonst auch sicher verlieren und genötigt sein, sie von der Erde aufzusuchen. Letzteres geschieht aber nur, wenn auf den Bäumen die Früchte abgejagt sind.

Wüdenberg.

Ernst von Bredow.

Zu Frage 35. Denkt man sich den durch die erwärmende Wirkung der Lampenflamme aufsteigenden und in steter Bewegung sich befindenden Luftstrom für einen Moment fixiert und, von ständigen sekundären Bewegungen absehend, auf möglichst einfache Form gebracht, so haben

wir über der Lampe eine Luftmasse, welche um so optisch verschiedener von der umgebenden Zimmerluft ist, je mehr sich ihre Teile in der Nähe der verlängerten Eylinderachse einerseits und der oberen Eylinderöffnung andererseits befinden. Dieser optische Unterschied ist bedingt

1. durch den Temperaturunterschied,
2. durch die dadurch veränderte relative Feuchtigkeit,
3. durch die Mischung mit den Verbrennungsgasen,

und mächst, je mehr man sich der Nähe und der Dämpfung des Eylinders nähert. Daraus resultiert eine Brechung der in der Richtung der Eylinderachse austretenden Lichtstrahlen. Wir können uns zur Vereinfachung die brechende Luftmasse durch eine Glaslinse ersetzt denken; ob dieselbe konvex oder konvex gebacht werden muß, wird davon abhängen, ob der axiale Luftstrom schwächer oder stärker brechend ist, als die lateralen Partien, was sich a priori kaum schätzen läßt, da sich die oben angeführten drei Bedingungen des optischen Unterschiedes zum Teil aufheben und man ihre Stärke zahlenmäßig kennen müßte, um die Gesamtwirkung zu entscheiden. Aus dem Lichtbilde an der Decke, dessen centrale Partien dunst („Schatten“) erscheinen, geht jedoch hervor, daß die Linse eine konvexe sein müßte, wie man sich durch einen einfachen Versuch leicht überzeugen kann. Indem nun in Wirklichkeit die brechende Luftmasse fortwährenden seitlichen Störungen ausgesetzt ist, tanzt das Schattenbild hin und her.

Freiburg i. Br.

Joh. Pustak.

# HUMBOLDT.

## Das Princip der Oberflächenvergrößerung im anatomischen Bau der Pflanzen.

Von

Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz.

### II.

**I**n die vorhergehenden Auseinandersetzungen über das Absorptionsystem reiht sich am zweckmäßigsten eine Betrachtung des Leitungssystems an.

Die in den stoffleitenden Geweben der Pflanze strömenden Substanzen haben auf ihrer Wanderung in der Regel zahlreiche Zellwände zu passieren, vor allem natürlich die Querswände der stoffleitenden Elemente. Wenn diese Wandungen gröbere Poren aufweisen, dann wird eine Massenbewegung der wandernden Stoffe möglich sein. Wenn sie dagegen porenlos sind oder Tüpfel mit Schließmembranen besitzen, dann findet bloß eine molekulare d. i. osmotische Stoffbewegung von Zelle zu Zelle statt. In beiden Fällen nun wird die Stoffwanderung um so leichter und rascher vor sich gehen, je größer die Oberfläche der der Strömung entgegenstehenden Zellwände ist; im ersteren Falle wird mit der Vergrößerung der Siebfläche eine größere Anzahl von Poren erzielt, im letzteren Falle bewirkt eine Vergrößerung der Diffusionsfläche einen rascheren osmotischen Stoffverkehr.

Es fragt sich jetzt, auf welche Weise die Querswandvergrößerung der stoffleitenden Elemente zu Stande kommt. Die Pflanze verfährt hierbei auf zweierlei Weise. Entweder behält die vergrößerte Querswand ihre ursprüngliche Stellung annähernd bei, und ihrer größeren Flächenausdehnung entspricht dann begreiflicherweise eine Anschwellung der betreffenden Zell- oder Gliedenden. Oder es wird die Vergrößerung der Querswand durch ihre Schiefstellung erreicht, infolgedessen die leitenden Elemente gleich den spezifisch mechanischen Zellen eine prosenchymatisch zugespitzte Gestalt erlangen. Wir sehen hier, wie in zwei ganz verschiedenen Gewebesystemen die Durch-

führung des Prinzips der Oberflächenvergrößerung zu ähnlichen Zellformen führt, obgleich die Vorteile, welche durch die Anwendung dieses Prinzips bezweckt werden, voneinander gänzlich verschieden sind.

Als ein lehrreiches Beispiel für die erste Art der Querswandvergrößerung können die Siebplatten der einseitigleitenden Siebröhren in den primären Gefäßbündeln gelten. Die quergestellten, von runden oder polygonalen Poren dicht besäten Siebplatten repräsentieren die Scheidewände zwischen den reihenförmig angeordneten Zellen, aus deren Fusion die Siebröhre hervorging. Da der Durchmesser der vergrößerten Siebplatte den Durchmesser der Röhre in den extremen Fällen um das Anderthalbfache, ja selbst um das Doppelte übertrifft, was einem sehr beträchtlichen Oberflächengewinne gleichkommt, so erscheinen die den Siebplatten angrenzenden Partien der Röhre, die Gliedenden, mehr oder minder angeschwollen. Auch die bei gewissen Meeresalgen (*Laminaria*-Arten und anderen *Fucaeen*) vorkommenden sogenannten Siebhypphen illustrieren das Gesagte auf sehr deutliche Weise \*) (Fig. 4 A). Ebenso besitzen die siebröhrenartigen Zellenzüge in den Stämmchen der höchstentwickelten Laubmoose, der *Polypodiaceen*, in der Regel erweiterte Zellenenden. Wir sehen also, wie in den verschiedensten Abteilungen des Pflanzenreichs das gleiche Bedürfnis zu gleichen Gestalten führt. — Im Anschlusse an die Siebröhren mögen hier auch noch die auffälligen Schlauchreihen in den Zwiebelschuppen der *Allium*-Arten Erwähnung finden. Die einzelnen Zellen der Schlauchreihe sind durch vergrößerte,

\*) Vgl. N. Wille, Bidrag til Algernes physiologiske Anatomie (Abhandl. der Königl. Schwedischen Akademie der Wissensch. XXI. Bd.)

reich getüpfelte Querrwände voneinander getrennt, welche in der Flächenansicht einer Siebplatte gleichen. Doch sind die Tüpfel niemals perforiert. Der milchsaftähnliche Inhalt der Schläuche, welcher beim Ausstreichen der Zwiebel an plastischen Substanzen besonders reich zu sein scheint, ist zu der eben genannten Zeit höchst wahrscheinlich in Translokation begriffen; hierfür spricht unter anderem die erwähnte Querrwandvergrößerung.

Die Schiefstellung der Querrwände in Stoffleitenden Geweben ist gleichfalls eine sehr häufige Erscheinung. Als erstes Beispiel können wieder die Siebröhren genannt werden, und zwar diejenigen, welche in der sekundären Rinde der Dikotylen auf-

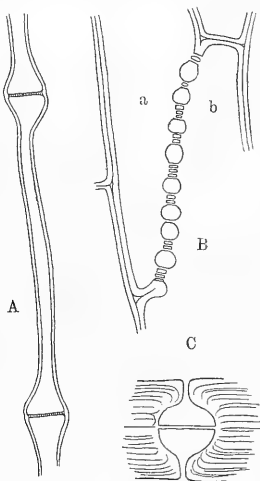


Fig. 4.

A Siebröhren von *Laminaria saccharina* nach Wille. (Vergr. 260.)  
B Siebmembran zwischen zwei Siebröhrengliedern (a u. b) von *Vitis vinifera* mit übereinandergelegenen Siebplatten nach de Bary. (Vergr. 600.)  
C Tüpfel mit vergrößerter Schließhaut aus dem Endosperm von *Fritillaria imperialis*. Die Zellinhalte sind überall weggelassen.

treten. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Röhrengliedern sind hier gewöhnlich auffallend schief gestellt; so können an ihnen mehrere Siebplatten übereinander auftreten (Fig. 4 B); dieselben sind von quergestreckter Form und wechseln mit schmalen Wandungsstreifen ab, die den Sprossen einer Leiter vergleichbar sind. Auch die wasserleitenden Tracheiden des fogen. Hydromenteils der Gefäßbündel besitzen gewöhnlich schiefe Scheidewände, welche mit größeren, resp. zahlreicheren Tüpfeln versehen zu sein pflegen als die Längswände, falls diese gleichfalls getüpfelt sind.

Wenn eine Zelle sehr stark verdickte Membranen besitzt, so wird der Stoffverkehr zwischen ihr und den Nachbarzellen ausschließlich durch die mehr oder minder zahlreichen Tüpfelkanäle ermöglicht, welche die verdickten Zellhäute durchsetzen. Da die Schnelligkeit des Stoffaustausches von der Größe der die Diffusionsfläche bildenden zarten Schließhäute der Tüpfel

abhängt, so erscheint es begreiflich, daß zur Erzielung einer rascheren Diösmose die Schließhäute nicht selten vergrößert werden, ohne daß die betreffenden Tüpfelkanäle ihrer ganzen Länge nach die gleiche Erweiterung zeigen. Bloß die an die Schließhaut beiderseits angrenzenden Teile des Tüpfelkanals sind selbstverständlich der Größe der Schließhaut entsprechend trichterförmig erweitert. Ein derartiger Tüpfelbau bildet demnach ein physiologisches Analogon zu der Erweiterung der Glied- resp. Zellenenden der Siebröhren und ähnlicher Zellenzüge; er läßt sich im Bastgewebe verschiedener Liliaceen, besonders deutlich aber im Endosperm verschiedener Monokotylenfamien beobachten. (Fig. 4 C). Die Zellwände eines solchen Endosperms sind auffallend stark verdickt; die aus eigentümlich modifizierter Cellulose bestehenden Verdickungsflächen repräsentieren einen Reservestoff, gleich der Stärke in mehligten Samen, welcher bei der Keimung, höchst wahrscheinlich unter dem Einfluß eines vom Keimling ausgeschiedenen Fermentes, in ein lösliches Kohlehydrat (eine Zuderart) übergeführt wird. Damit nun dieses, sowie die übrigen Reservestoffe, bei der Keimung mit genügender Schnelligkeit von Zelle zu Zelle diösmieren können, sind die Schließhäute der Tüpfel nicht selten in der auffallendsten Weise vergrößert. — Auch der merkwürdige Bau der Hofstüpfel, welche für die wasserleitenden Gefäße und Tracheiden so charakteristisch sind und bei der Wasserleitung zweifellos eine sehr wichtige Rolle spielen, ist teilweise wenigstens von dem gleichen Standpunkte aus zu beurteilen.

Von größter Bedeutung ist das Prinzip der Oberflächenvergrößerung für den anatomischen Bau des Assimilationsystems. In den grünen, chlorophyllführenden Lauborganen der Pflanze wird bekanntlich unter dem Einfluß des Lichtes aus den Elementen der Kohlenäure und des Wassers organische Substanz erzeugt. Damit nun die Assimilationsorgane möglichst viel Licht aufzufangen im stande sind, welches eben die zur Assimilation notwendige Kraftquelle vorstellt, sind dieselben in der Regel flächförmig entwickelt; die belichtete Fläche wird möglichst vergrößert, und auf diese Weise ergibt sich die typische Form des Laubblattes, ein morphologisches Merkmal, welches nach den Begriffen des Laien so sehr mit dem Wesen der Pflanze verknüpft ist, daß jede Pflanzenart, die keine flach ausgebreiteten Laubblätter besitzt, geradezu als ein vegetabilischer Sonderling betrachtet wird. Wie sehr auf diese Weise das Prinzip der Oberflächenvergrößerung das physiognomische Moment im Charakter des Pflanzenkleides unseres Planeten beeinflusst, mag hier nicht weiter erörtert werden. Was wäre z. B., um nur auf eines hinzuweisen, der „Baumschlag“ des Landschaftsmalers ohne jenes Prinzip? — Doch nicht nur der äußeren Form, auch dem inneren Bau der assimilierenden Lauborgane drückt das in Rede stehende Bauprinzip seinen charakteristischen Stempel auf.

Die assimilierenden Organe der grünen Pflanzenzelle sind bekanntlich die Chlorophyllkörper. Während

dieselben bei den Algen von sehr verschiedenartiger Form sind, besitzen sie bei fast allen höher entwickelten Pflanzen die Gestalt von kleinen Scheibchen oder Linsen, welche als Chlorophyllkörner bezeichnet werden. In der Regel besitzt jede Assimilationszelle eine größere Anzahl von Chlorophyllkörnern, und es ist leicht einzusehen, daß diese Zerspaltung des ganzen Chlorophyllapparates der Zelle in zahlreiche kleinere Theilchen von größerem Vorteile ist als das Vorhandensein eines einzigen großen Chlorophyllkörpers \*). Da nämlich der Assimilationsthätigkeit die Absorption der in das Zellinnere diffundierenden Kohlensäure vorausgehen muß, so ist hier eine Oberflächenvergrößerung des Chlorophyllapparates ganz am Platze; durch Zerteilung \*\*) des einen Chlorophyllkörpers in zahlreiche kleine Körner wird selbstverständlich eine größere absorbierende Oberfläche geschaffen. Aus gleichem Grunde wird durch die größere Oberflächenentfaltung zahlreicher Chlorophyllkörner auch das Auswandern der Assimilationsprodukte aus denselben erleichtert, resp. beschleunigt. Da die Auflösung der in den Chlorophyllkörnern enthaltenen Stärke unter der Einwirkung eines vom farblosen Plasma erzeugten Fermentes erfolgt, so ergibt sich aus der Oberflächenvergrößerung des Chlorophyllapparates in dieser Hinsicht derselbe Vorteil wie betreffs der Kohlensäureaufnahme. Uebrigens erweist sich die Körnerform des Chlorophyllapparates auch noch aus anderen, nicht mehr hierher gehörigen Gründen als vorteilhaft; ich nenne hier nur die derart erzielte größere Beweglichkeit des ganzen Apparates, welche gleichfalls im Dienste der Assimilationsthätigkeit steht.

Das Prinzip der Oberflächenvergrößerung kommt im Bau des Assimilationssystems noch ein drittes Mal zur Geltung \*\*\*). Die Chlorophyllkörner bilden unter normalen Verhältnissen in der assimilierenden Zelle stets eine einzige, den Zellwänden angelagerte Schicht. Die Uebereinanderlagerung der Chlorophyllkörner verbietet sich schon wegen der dadurch bedingten Verringerung der Durchleuchtbarkeit des ganzen Apparates. Da nun die Assimilationsenergie einer grünen Zelle unter sonst gleichen Umständen der Anzahl ihrer Chlorophyllkörner annähernd proportional ist, so handelt es sich in der Pflanze bei der Konstruktion einer spezifisch assimilatorischen Zelle darum, durch eine möglichst große innere Oberflächenentfaltung der Zellhaut Platz zu gewinnen für eine möglichst große Anzahl von Chlorophyllkörnern. In einfacher Weise geschieht dies dadurch, daß die Zellmembran mit nach innen vorspringenden Verdickungsleisten (die sich

häufig zu Membranfalten differenzieren) versehen wird. Besonders schön lassen sich derartig gebaute Assimilationszellen in den Nadeln verschiedener Pinus-Arten beobachten (Fig. 5). Eine solche polygonal-tafelförmige,

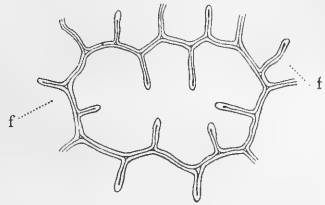


Fig. 5.

Assimilationszelle aus einem Raubblatt von *Pinus laricio*. f Membranfalten. Chlorophyllkörner und sonstiger Zellinhalt ausgefallen.

mit mehreren tief einspringenden Membranleisten versehene grüne Zelle ist von unserem Standpunkte aus einer Kunstgalerie vergleichbar, in welcher zum Zwecke möglicher Raumausnutzung das gleiche Hilfsmittel der Wandeinschaltung zur Anwendung kommt. Wäh-

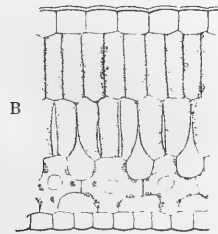
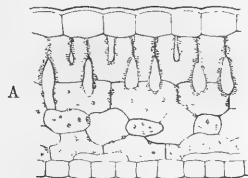


Fig. 6.

A Querschnitt durch ein Raubblatt von *Sambucus nigra*. Unter der oberen Epidermis Armpalissadengewebe.  
B Querschnitt durch ein Raubblatt von *Juglans regia* mit typischem Palissadengewebe.

\*) Vgl. G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, S. 176.

\*\*) Diese Zerteilung ist zunächst im phylogenetischen Sinne zu verstehen, findet aber, wie Schimper (Pringsheim's Jahrbücher f. wissensch. Botanik, XVI. Bd., S. 20 ff.) nachgewiesen, bei gewissen Algen auch im Laufe der ontogenetischen Entwicklung statt.

\*\*\*) Vgl. G. Haberlandt, Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen (Pringsheim's Jahrbücher f. wissensch. Botanik, XIII. Bd., 1887).

rend bei den Pinus-Arten in der Mehrzahl der assimilierenden Zellen die von Chlorophyllkörnern bedeckten Membranleisten keine bestimmte Orientierung zeigen, sind in den Blättern verschiedener Farne, Monokotylen und Dikotylen (*Aspidium*, *Adiantum*-Arten, *Bambusa*- und *Arundinaria*-Arten, verschiedene *Ranunculaceen*, *Sambucus nigra* u. a.) die Membranfalten senkrecht zur Blattoberfläche orientiert; so kommen mehrarmige, event. H-förmige Zellformen zu stande, welche von mir als „Armpalissadenzellen“ bezeichnet wurden (Fig. 6 A). Ihnen stehen

die bei der überwiegenden Mehrzahl der höher entwickelten Pflanzen als spezifisch assimilatorische Zellen fungierenden typischen Palissadenzellen gegenüber, welche sich von den Armpalissadenzellen dadurch unterscheiden, daß die vom Prinzip der Oberflächenvergrößerung geforderten Wandungssteile nicht bloß mehr oder minder tief einspringende Membranleisten und -falten, sondern vollständig ausgezogene Zellwände sind. (Fig. 6 B). Im ersten Falle ist die einzelne „Palissade“ ein Zellarm, im letzteren dagegen eine selbständige Zelle. Man sieht hier also, auf welcher verschiedene Weise die Pflanze ein und dasselbe Ziel — in diesem Falle Membraneinsenkung — zu erreichen weiß. Daß die eingesenkten Zellwände und Membranfalten zur Organoberfläche fast ausnahmslos senkrecht gestellt sind \*), hängt mit einem anderen Bauprinzip des Assimilationssystems (dem Prinzip der Stoffableitung auf möglichst kurzem Wege) zusammen und kann hier nicht weiter erörtert werden.

Vorur wir das typische Assimilationsgewebe verlassen, dürfte es nicht uninteressant sein, einige ziffermäßige Daten über den Oberflächenzueinn des Armpalissadengewebes infolge der Einsenkung von Membranleisten und -falten in Vergleich zu ziehen. Sehen wir in jedem einzelnen Falle die Innenfläche der faltenlos gedachten Zelle = 100, so erhalten wir für die Innenfläche der mit Wandeinsenkungen versehenen Zellen die nachstehenden Werte:

Bambusa Simonii, vierseitig-tafelförmige Zelle mit 3 Falten . . . . .	145
Pinus sylvestris, subepidermale H-förmige Armpalissadenzelle . . . . .	120—135
Pinus sylvestris, tafelförmige Zelle mit unregelmäßig orientierten Falten . . . . .	115—135
Sambucus nigra, Armpalissadenzelle mit 2 Armen . . . . .	125
Sambucus nigra, Armpalissadenzelle mit 4 Armen . . . . .	148
Anemone sylvestris, H-förmige Armpalissadenzelle . . . . .	127

Die durch die Wandeinsenkungen bewirkte Oberflächenvergrößerung fällt also recht beträchtlich aus.

Im typisch gebauten Phanerogamen-Laubblatte tritt unter dem Palissadengewebe das sogen. Schwammparenchym auf, welches durch ein System weitmaschiger Durchlüftungsräume charakterisiert wird. Die typisch gestaltete Schwammparenchymzelle ist mit mehreren, oft anscheinlich gestreckten Ausfaltungen, oder Zellarmen versehen, wodurch die Zelle mehr oder minder sternförmig wird. Die einzelnen Zellen stehen mit den Enden ihrer Arme in wechselseitiger Verbindung, so daß der größte Teil der Membranoberfläche an luftgefüllte Interzellularräume grenzt. So wird im Schwammparenchym eine sehr große transpirierende, d. h. Wasserdampf abgebende Oberfläche erzielt, und von diesem Gesichtspunkte aus kann man die in Rede stehende Gewebeart geradezu als „Transpirationsgewebe“ bezeichnen. Dem gegen-

über wird man vielleicht die Frage aufwerfen, weshalb denn die Pflanze besondere Einrichtungen trifft, um ihre Transpirationsgröße zu steigern, resp. auf einer bestimmten Höhe zu erhalten. Man wird diese Frage für um so berechtigter halten, wenn man sich an die Thatfache erinnert, daß Pflanzen trockener Klimate und Standorte die verschiedenartigsten Anstrengungen machen, um ihre Transpiration herabzusetzen. Die Antwort auf diese Frage liegt in dem Hinweis auf die Thatfache, daß die durch die Transpiration eingeleitete Wasserbewegung in der Pflanze auch ein rasches Aufwärtsströmen der absorbirten Nährsalze bedingt, welche vom Transpirationsstrom in gelöstem Zustande mitgerissen werden. Auf rein osmotischem Wege würden die Nährsalze viel zu langsam in die assimilierenden Organe hineingelangen. — Es darf übrigens nicht unerwähnt bleiben, daß das Schwammparenchym außer der oben angeführten auch noch andere Funktionen vollzieht, auf die hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. —

Wenn wir auf das bisher Auseinandergesetzte zurückblicken und dann die Frage aufwerfen, in welchem Organe der Pflanze das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am häufigsten und ausgesprochensten zur Geltung kommt, so lautet die Antwort hierauf: im typisch gebauten Laubblatt der Phanerogamen. Die Epidermiszellen mit ihren gewellten Seitenwänden, die Baststränge des Blattstiels und der Blattrippen, die Tracheiden und Siebröhren der Gefäßbündel, das Assimilationssystem mit seinen Chlorophyllkörnern und Palissadenzellen, das an Durchlüftungsräumen so reiche Schwammparenchym und schließlich die flach ausgebreitete Gestalt der ganzen Blattoberfläche: aus all diesen Merkmalen kann man mehr oder minder deutlich die Herrschaft des vorstehend besprochenen Bauprinzips herauslesen. —

Seitdem sich der Mensch mit Tier und Pflanze wissenschaftlich beschäftigt, ist immer wieder die Frage nach den unterscheidenden Merkmalen dieser beiden Hauptstämme der Organismenwelt aufgetaucht. Erst der neueren Forschung blieb es aber vorbehalten, über den unterscheidenden die gemeinsamen Merkmale der Tiere und Pflanzen nicht nur nicht zu vergessen, sondern im Gegenteile dieselben in ein immer helleres Licht zu rücken. Mit Recht erwartet man heutzutage von der Aufdeckung möglichst zahlreicher gemeinschaftlicher Züge im Bau und im Leben der Tier- und Pflanzenwelt eine immer mehr zunehmende Vertiefung unserer Anschauungen über das Wesen des Lebens und des Lebendigen. — Auf welcher mannigfaltigen Weise das Prinzip der Oberflächenvergrößerung in anatomischen und histologischen Bau der Tiere zur Geltung kommt, ist längst bekannt; ich erinnere hier bloß an den Bau der Gerdungsorgane, der Lungen und Kiemen, des Verdauungsapparates mit seinen „Darmzotten“ zc. Aus dem vorhin angeführten Grunde dürfte es nicht unangezeigt gewesen sein, einmal vor einem größeren Leserkreise die Konsequenzen desselben Bauprinzips im anatomischen Bau der Pflanzen besprochen zu haben.

\*) Eine Besprechung der verschiedenen Ausnahmefälle läge bereits außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes.



# Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgebracht hat.

Don

Dr. Karl Reiche in Dresden.

## II.

Fassen wir die bei der Betrachtung Südeuropas gewonnenen Ergebnisse zusammen, so müssen wir die oben gestellte Frage, ob dort durch Abholzung der Wälder ein kontinentaleres Klima hervorgerufen worden sei und dies wiederum die Vegetation beeinflusst habe, allerdings bejahen, aber zugleich als sehr wesentlich hinzufügen, daß diese Aenderung bei dem an sich trockenen und warmen Klima und der ungünstigen politischen Lage in außerordentlicher Stärke hervorgetreten sei. Demgemäß werden wir an anderen waldbentpöhten Gebieten, wo die letztgenannten Faktoren nicht so sehr oder gar nicht in Betracht kommen, einerseits einen geringeren Einfluß des Abholzens, andererseits eine größere Leichtigkeit des Aufforstens finden. Was zunächst Mitteleuropa anlangt, so ist wohl anzunehmen, daß seit der Römerzeit das Klima aus den gleichen Gründen wie oben, kontinentaler geworden sei (Theobald Fischer). Kaiser Galerius (292—311) ließ in Pannonien große Wälder niederlegen und den Plattensee zum Teil in die Donau ableiten; Probus (276—282) veranlaßte die Trockenlegung beträchtlicher Sumpfstreden an der Drau; durch die in neuerer Zeit begonnene Theißregulierung wurde ebenfalls viel trockenes Land gewonnen. Kerner, der beste Kenner des Pflanzenlebens der Donauländer, schreibt dieser Verminderung von Wald und Wasserflächen einen umgestaltenden Einfluß auf die Vegetation zu, insofern in den Alpen und Karpathen ein Herabrücken der oberen Waldgrenze wahrzunehmen sei. Die Nachfröste treten häufiger, im Frühjahr später, im Herbst zeitiger auf, und dadurch ist, wenn die betreffenden Temperaturen Grenzwerte für Lebensvorgänge dortiger Pflanzen erreichen, allerdings eine Verschiebung ihrer Vegetationslinien möglich. Auch die Wasserabnahme der Flüsse und das Vorrücken der Gletscher hat man auf Rechnung des kontinentaler gewordenen Klimas gesetzt; doch ist hierüber die Diskussion unter den Specialforschern selbst noch nicht abgeschlossen. Schreiten wir von Ungarn nach dem westlichen Mitteleuropa vor, so lassen sich hier Nachweise für ein geändertes Klima immer schwieriger anführen, womit natürlich ein solcher Vorgang noch nicht in Abrede gestellt ist. Je mehr wir uns aber dem Westen und Norden nähern, um so deutlicher wird der Einfluß des Atlantischen Oceans; wir befinden uns im Gebiet der gleichmäßig über alle Jahreszeiten verteilten Niederschläge, und damit ist die Möglichkeit eines Ausgleichs etwaiger Temperaturänderungen gegeben, wie sie durch Entwaldung und Entsumpfung veranlaßt sein könnten. Beiläufig und mehr als Kuriosum mag erwähnt werden, daß man

aus dem Umstande, daß früher im nordöstlichen Preußen Wein gebaut wurde, während dies jetzt nicht mehr der Fall ist, den Schluß gezogen hat, das Klima gestatte dort den Weinbau nicht mehr. Durch die verbesserten Verkehrsmittel ist aber den Bewohnern Gelegenheit geboten, sich bequem und billig bessere Sorten zu verschaffen, und dann hat vielleicht das aus jenen Trauben gefelkerte fragwürdige Produkt überhaupt nicht als Wein, sondern als Essig verwendet werden sollen; dieser wird aber jetzt bekanntlich auf ganz andere Weise im großen dargestellt. — Im nördlichen Europa tritt die Einwirkung des Menschen aus naheliegenden Gründen bedeutend zurück. So sind im nördlichen Rußland innerhalb des Gouvernements Odonez noch 80%, in Wologda noch 92% der Gesamtfläche bewaldet. Von den europäischen Inseln scheint Großbritannien und Irland, trotz der nur 3,2% des Flächeninhaltes ausmachenden Bewaldung, dennoch wegen seines maritimen und durch den Golfstrom beeinflussten Klimas nicht wesentlich benachteiligt zu sein. In Island waren früher ausgedehnte Birkenbestände vorhanden; nach ihrer Vernichtung ist die Aufforstung, außer an windstillen, nach Norden geöffneten Flußthälern, wegen des fast stets herrschenden Sturmes unmöglich; dieser ließ auf dem offenen Südufer der Insel überhaupt keinen Waldbrouchs aufkommen.

Wir verlassen hiermit die Frage, inwieweit die Menschen indirekt durch Aenderung des Klimas Verschiebungen in der Vegetation hervorgebracht haben und wenden uns der kurzen Erörterung darüber zu, ob solche nicht etwa durch Ausnutzung des Bodens bedingt sein könnten. Man hat, zumal in früheren Jahrzehnten, geglaubt, daß durch die 3000jährige Kultur, z. B. in Griechenland, der Boden so sehr der nötigen Pflanzennahrungstoffe beraubt worden sei, daß die jetzige teilweise Verödung auf diesen Umstand zurückgeführt werden müsse. Allein sehr mit Unrecht; oben wurde berichtet, welche überraschende Resultate durch künstliche Bewässerung daselbst erzielt werden; durch sie und die natürliche Aufschließung des Ackerlandes durch die Atmosphären wird jeder zur Bebauung überhaupt geeignete Boden auch ertragfähig gemacht. Die reich kultivierte Lombardei verbannt die Güte ihres Bodens den Alpenwässern, die, mit mineralischen Stoffen beladen, ihm unererschöpfliche Nahrungsmengen zuführen. Wo im Vergleich zu den an den Boden gestellten Anforderungen seine natürliche Erschließung zu langsam und zu wenig ausgiebig erfolgt, treten die verschiedenen Düngemittel in ihre Rechte und begünstigen bald diese,

bald jene Kultur. Aber auch durch Stoffe, welche nicht absichtlich dem Lande einverleibt werden, ändern die Menschen seine Vegetation. Wie um die Höhlen der Eiskühe in der hochnordischen Tundra und um die Wohnlöcher der Alpenmurmeltiere der Pflanzenwuchs an Ueppigkeit und Zusammensetzung abhielt, so auch um die menschlichen Wohnorte. Der mit Stickstoffverbindungen geschwängerte Boden beherbergt eine eigenthümliche Flora, wie besonders deutlich um die Bauden und Sennhütten der Gebirge herum wahrzunehmen ist. Interessant ist, daß die Stätten der im Dreißigjährigen Kriege zerstörten mecklenburgischen Dörfer noch heute an ihrer Ruderaflora, und manchmal nur an dieser, kenntlich sind.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß durch die Menschen direkt oder indirekt zwar nachweislich keine Art der europäischen Flora ausgerottet worden ist, daß aber sehr viele Gewächse eine Veränderung ihrer ursprünglichen Areale erfahren haben. Die durch die Verdrängung der bisherigen Einwohner frei gewordenen Gebiete haben nun unter der absichtlichen oder unabthätlichen Einwirkung des Menschen sich mit einer oftmals aus weiter Ferne stammenden Vegetation bedeckt, so daß der Florenkatalog Europas in historischer Zeit sicherlich einen Zuwachs erfahren hat. Diese Verhältnisse wollen wir jetzt in Betracht ziehen. Es ist dabei nicht unsere Absicht, die unzähligen Nutz- und Zierpflanzen nach ihren Heimatländern geordnet aufzuzählen, sondern an der Hand der Geschichte und Statistik nachzuweisen, wann, unter welchen Umständen und in welchem Maßstabe Erwerbungen für Europa gemacht wurden, die dessen pflanzenphysiognomischen Ausdruck beeinflußten.

Begleichen wir die in einem Gebiete einheimischen oder spontan eingewanderten Pflanzen als Flora indigena, so haben wir es in der Folge mit der Flora adventa zu thun, d. h. dem Inbegriff aller eingeführten Gewächse. Diese beiden Florenbestandtheile gegeneinander abzugrenzen, ist in einem Lande, welches Jahrtausende lang der Schauplatz der Geschichte gewesen, außerordentlich schwer, wenn nicht teilweise unmöglich. Was z. B. durch die zahlreichen Feldzüge der Römer, die Völkerwanderung, die Kreuzzüge an neuen Bürgern der Flora zugeführt worden ist, entzieht sich, wenn es nicht lediglich um Kulturpflanzen sich handelt, der genaueren Kenntniss. Wollen wir uns auf ein einziges Land beschränken, so eignet sich zu diesem Zwecke keins so gut wie die iberische Halbinsel, deren Vegetation ein buntes Gemenge der Kinder aller Erdtheile ist und, wie M. Willkomm in einer anziehend geschriebenen kleinen Abhandlung (Linnaea, vol. 26) sich ausdrückt, einen „wahrhaft abenteuerlichen Charakter“ trägt. Auf dieser Halbinsel, welche sich mit breiter Fläche an den Rumpf Europas ansetzt und im Süden durch eine nur schmale und geologisch junge Meerenge von Afrika geschieden ist, besitzt natürlich die heimische Vegetation einen verschiedenen Charakter, je nach der nördlichen oder südlichen Lage der betreffenden Gegend. Diese floristischen Gegensätze sind nun zum Teil überbrückt, indem

z. B. südspanische, bezw. nordafrikanische Formen von ihren eigentlichen Gebieten getrennt in nördlicheren Strichen kolonienweis auftreten und umgekehrt. Dieser Umstand ist auf Verschleppung der Pflanzen durch die Merinoschafe zurückzuführen, welche seit mehreren Jahrhunderten und zwar früher in größeren Herden als gegenwärtig die kühlere Jahreszeit im Süden, die heiße im Norden zubrachten, ohne jemals in Ställe getrieben zu werden. Die Standquartiere der Herden boten den zahlreichen Samen, welche in dem wolgigen Mies der Tiere hängen geblieben waren, günstigen Boden zum Keimen. Ordnen wir die verschiedenen Einwanderungen fremder Pflanzen nach Spanien chronologisch, so müssen wir mit derjenigen beginnen, welche durch die Eroberung der Halbinsel seitens der Sarazenen im 8. Jahrhundert herbeigeführt wurde. Die Anpflanzung von Zuckerrohr, Reis und Baumwolle gab einigen Landstrichen ein verändertes Gepräge und mit den aus dem Orient eingeführten edlen Weizenforten kam manches Unkraut ins Land. Besonders bemerkenswert ist die im Jahre 756 geschehene Einführung der Dattelpalme, welche hier, wie nirgends sonst im südlichen Europa, nicht nur zur Nierde angepflanzt wird, sondern auch ihre Früchte reift. Der Palmenwald von Elche ist als der einzige seiner Art in Europa berühmt und ein stolzes und zugleich wehmütiges Sinnbild der alten maurischen Herrlichkeit Spaniens. Ein zweites Ereignis von größter Bedeutung für die dortige Pflanzengeschichte war die Entdeckung des Kaps der guten Hoffnung und die daselbst vorgenommenen Kolonisationen. Bei der großen Aehnlichkeit, welche zwischen dem Klima des südlichen Theiles unserer Halbinsel und der Südspitze Afrikas obwaltet, kann es nicht übertraffen, daß durch die heimkehrenden Schiffe mancher Fremdling eingeführt und auch eingebürgert wurde. So ward von den zahlreichen am Kap lebenden Oxalis-Arten die zierliche *Oxalis cernua* ein verbreitetes Unkraut, welches auch nach Italien gelangt ist. Afrikanisches *Mesembryanthemum* umwuchert südspanisches Gemäuer, und das prächtige *Pelargonium zonale*, einer in Südafrika in sehr zahlreichen Arten vertretenen Gattung angehörig, findet sich in allen Gärten. Noch weit bedeutungsvoller für die Physiognomie der südspanischen Landschaft wurde jedoch neben *Aloe perfoliata* die gewaltige *Aloe arborescens*, welche in Tausenden von Exemplaren den Felsen von Gibraltar bekleidet. Nach der Entdeckung Amerikas kam die der eben genannten im Blattwerk ähnliche *Agave americana* als neuer Bürger ins Land. Die mächtigen Blütenkandelaber, welche den gewaltigen Blattrosetten entsprossen, sind ein außerordentlicher, aber hochmalerischer Schmuck der Gegend. Die genannte Pflanze ist wie ihre Heimatsgenossen *Opuntia vulgaris* (Fackelbistel) in Südspanien, wie strichweise im südlichen Europa überhaupt, völlig afflimatirt; durch sie wird in hohem Grade jenen Gegenden der Stempel der Tropennatur aufgedrückt. Das letzte historische Ereignis, dessen wir hier zu gedenken haben, ist die Vertreibung der Mauren. Zu-

dem Philipp dieselbe 1609 anordnete, führte er den schwersten Streich gegen sein eigenes Land. Was Fleiß und Besonnenheit in langen Jahrhunderten geleistet, was sie dem dünnen, aber nicht unfruchtbaren Boden durch künstliche Bewässerung abgerungen, es verfiel der Verödung, sobald keine emsige Hand mehr darüber waltete. Dadurch aber änderte sich die Physiognomie ganzer Landschaften. Nieder-Andalusien, ehemals mit blühenden Gesilden und reichen Dörfern bedeckt, ist vegetationslos oder mit dürrer Getrüpp und Spartagras bekleidet, welsch letzteres zwar wegen seiner Festigkeit technisch verwertbar, aber doch einen verschwindend geringen Ertrag gibt im Vergleich zu demjenigen, der früher auf demselben Boden erzielt wurde. — Die Pflanzenwelt Portugals im besonderen hat Goese in einer 1877 im 41. Bande der Linnaea erschienenen Abhandlung besprochen. Er fügt zu den eben genannten Einmanierungen fremder Gewächse als jüngste diejenige aus Australien hinzu. Zumal die neuholländischen Akazien und die den Myrtaceen angehörenden Eukalyptus-Arten sind in den letzten Jahrzehnten in großer Menge angepflanzt und daher physiognomisch wichtig geworden. Die Eukalypten fanden auch in Italien zur Bepflanzung sumpfiger Strecken vielfach Verwendung. Allen süßlichen Halbinseln gemeinsam sind eine Reihe wichtiger Kulturgewächse, die der unbefangene Beobachter unbedenklich für einheimisch halten würde, weil sie für ihn mit der Vorstellung von Südeuropa untrennlich sind. Es waren aber dem klassischen Altertum die verschiedenen Arten der Drangen als im Lande kultivierte Gewächse unbekannt; der Citronenbaum wurde in Italien im 3. oder 4. Jahrhundert eingeführt, die ersten Pomeranzen auf Sizilien um 1002 und die Apfelsinen sogar erst im 14. Jahrhundert angebaut. Ihr Vaterland ist das südböthliche Asien. Die erste italienische Reiskultur wurde 1468 bei Pisa angelegt. Die ersten Maissamen erhielt man aus Amerika in Sevilla um 1500. Ja, sogar der Delbaum war im frühen Altertum innerhalb der Mittelmeerländer nicht so verbreitet wie jetzt; zwar reicht die Kenntnis der Kulturform (im Gegensatz zur weniger wertvollen wilden) in Griechenland bis in die sagenhafte Zeit zurück — der Baum galt als ein Geschenk der Göttin Athene —, aber die Römer lernten ihn erst zur Zeit des Tarquinius Priscus um 627 kennen. — Berücksichtigen wir schließlich, daß auch tropische Aroideen und Bananen lokal den Vegetationscharakter beeinflussen, so kommen wir zu dem Resultate, daß fast alles, was wir als ureigenste Attribute des südlichen Europas zu betrachten uns gewöhnt haben, ein buntes Gemisch von Gewächsen aller Erdteile ist. Die Menschen haben den ursprünglichen, in seiner Reinheit kaum mehr vorstellbaren Vegetationscharakter dieses Gebietes in wahrhaft großartigem Maßstabe umgewandelt. Von den nördlicheren Ländern Europas kann man dies nicht behaupten. Obwohl daselbst wogende Kornfelder große Strecken bekleiden, welche früher von Wald und Wiese eingenommen waren, kann man doch nicht sagen, daß diese Vegetations-

form etwas unbedingt Neues sei, nur ihr geselliges Wachsen beeinflusst das Landschaftsbild. Das Gleiche gilt, natürlich von Parkpflanzungen abgesehen, von den bei uns eingeführten Bäumen; sie bieten nie so charakteristische Formen, wie etwa die mit Blüten und goldfarbigen Früchten zu gleicher Zeit geschmückten Drangen oder die Eufalypten oder gar die Dattelpalmen. Einige Gewächse fremdländischen Ursprungs sind allerdings auch für manche unserer Gegenden eine wesentliche Staffage; so begleiten z. B. unsere beiden aus Virginien stammenden Nachtkerzen (*Oenothera*) in gewaltigen Stöcken die Elbe, und an der Roder (einem Flüsschen im nördlichen Sachsen) und in der Oberlausitz wuchert die nordamerikanische, einer Sonnenrose ähnliche *Rudbeckia laciniata* in zahllosen, mit großen, gelben Blütenköpfen prangenden Exemplaren. In der Hauptsache aber gelingt es nur einer eingehenden pflanzengeographischen Betrachtung in unserem Gebiete, die fremden Bestandteile der Flora zu erkennen und ihr Zahlenverhältnis zu den einheimischen statistisch festzustellen. Eine solche Arbeit hat in jüngster Zeit F. Hellwig geliefert (Englers Jahrbücher, Band VII); aus ihr geht hervor, daß zwei Drittel sämtlicher Ackerunkräuter wie die meisten Getreidearten im westlichen Asien zu Hause sind. Von dort aus breitete sich die Kultur der Ackerpflanzen und mit ihr die Unkräuter, mit Ausnahme der des Roggens, des Hafers und des Keins, über Südeuropa aus und drang von Westen her bei uns ein; doch sind einige der zwischen dem Getreide wohnenden Gewächse sicherlich bei uns einheimisch. So z. B. *Sonchus arvensis*, *Stachys palustris*, wie aus ihrem spontanen Vorkommen an unbauten Orten hervorgeht. Andere, wie die allbekannte Kornrade, sind vermutlich vor Zeiten auf die Getreidefelder gelangt und haben sich nur dort erhalten, während sie an anderen Standorten von der Konkurrenz erdrückt wurden; daher ist ihre ursprüngliche Heimat unbekannt. Einen wichtigen Gegensatz zu den Begleitern der Kulturgewächse bieten diejenigen Eindringlinge, welche den Handelswegen gefolgt sind; jeder aufmerksame Beobachter kann auf Eisenbahnfahrten hierüber interessante Wahrnehmungen machen; hat man doch eine Reihe von hier in Frage kommenden Gewächsen geradezu „Bahnhoerpflanzen“ genannt. Aus der Unzahl hierher gehöriger Fälle sei nur der eine erwähnt, der allerdings, was Zahl und Heimatsunterschiede der Arten anlangt, in der Pflanzengeschichte Europas wohl einzig dasteht. Es war oben davon die Rede, daß die Flora von Montpellier seit Jahrhunderten zum Gegenstand eingehender Studien gemacht worden ist. Solche erstreckten sich auch auf den Port-Juvénal bei dieser Stadt. Seit Anfang des vorigen Jahrhunderts befinden sich dort Wollwäschereien, und die Wolle wurde bis 1830 in der Hauptsache aus den Mittelmeerländern (zumal Spanien), von da an aber auch aus anderen Erdteilen eingeführt. Vom Beginne unseres Jahrhunderts bis 1853 wurden daselbst 458 Pflanzen beobachtet, von welchen entfielen: 20 auf Europa nördlich vom Mittelmeer, 356 auf die Mittelmeerländer, 10 auf

das nördliche, 18 auf das südliche Amerika, je eine Art auf Mittelafrika und Asien, während eine kosmopolitisch ist (G. Planchon, Des modifications de la flore de Montpellier. Paris 1864). Ueber das Zahlenverhältnis, in welchem die Flora advena und indigena eines Landes zu einander stehen, liegen wenig Angaben vor; für Schweden rechnete Th. M. Fries aus (1886), daß von 1475 im Gebiete gefundenen Arten 225, also 15 1/4% fremden Ursprungs sind. Für Deutschland ergibt sich ein ähnliches Verhältnis. Die statistischen Angaben sagen aber natürlich noch nichts aus über den Anteil, den die eingeführte Flora an der Physiognomie des Landes nimmt.

Wir haben zum Schluß noch die Frage zu beantworten, worin die Möglichkeit der oftmals staunenswerten Ausbreitung zufällig eingeführter Formen begründet liege. Abgesehen von der durch den Organismus der betreffenden Art bedingten Verbreitungsfähigkeit — Federkronen auf den Samen von *Erigeron canadensis*, *Senecio vernalis*, bedeutende Reproduktionskraft von *Helodea canadensis* — kommen zweierlei Umstände hier in Betracht. Einmal siedeln diese Pflanzen sich an Orten an, wo sie wenig von Konkurrenz bedroht werden; fließige Flußufer werden z. B. von *Oenothera* nicht verschmäht; andererseits liegt der Grund in gewissem Sinne in der einheimischen Vegetation selber. Wenn dieselbe Pflanzendecke sich lange Zeit auf demselben Bezirk befindet, so bildet sich zwischen den Individuen ein Gleichgewichtszustand heraus hinsichtlich ihrer Ansprüche an Raum und Nahrung. Kommt nun ein anderes Gewächs zu jenen hinzu, welches natürlich auch individuelle An-

sprüche erhebt, so kann es das bisherige Gleichgewicht zu seinen Gunsten stören, falls es rascher oder bei niedrigerer Temperatur keimt oder schneller erstarkt als die übrigen, oder durch breit auf den Boden gelegte Blätter andere überdeckt (Wegerich!) oder durch große, vom Stengel abstehende Blattflächen sie in Schatten stellt. Es tritt dann eben der rücksichtslose Kampf ums Dasein in seine Rechte. Von überzeugenden Beispielen aus unserer Flora ist hier die *Helodea* zu nennen, welche von England aus bis nach den Donaugegenden sich verbreitet hat, lokal die bisherige Wasserflora erdrückend. Weitere deutliche Beispiele geben einige unserer heimischen Arten, die nach Chile eingeführt wurden. Der rote Fingerhut war daselbst zuerst als Zierpflanze gebaut; jetzt läßt er auf vielen Morgen jenes Landes keine andere Vegetation neben sich aufkommen. *Prunella vulgaris*, ein unscheinbarer Lippenblütler, ist seit derselben Zeit eine Plage der Wiesen geworden, weil sie deren Graswuchs erdrückt, und *Hypochaeris radicata*, ein dem gewöhnlichen Löwenzahn ähnlicher Korbblütler, verdrängt mit seinen breiten Blattofetten andere, landwirtschaftlich wertvollere Gewächse. Berücksichtigen wir ferner, daß auch viele altweltliche Kulturpflanzen daselbst vertreten sind, so erklärt sich, daß manche chilenische Fluren einen europäischen Eindruck machen (Philippi, in Petermanns Mitteilungen 1886). Solche Vorgänge in jungen Kulturländern bereisen unmittelbarer als mühevoller Forschungen, zu welcher hohem Grade die Veränderungen gediehen sind, welche durch die Menschen auch in der ursprünglichen Pflanzendecke Europas hervorgerufen wurden.

## Ueber biologische Meeresuntersuchungen.

Von

Professor Dr. Victor Hensen in Kiel.

Man rechnet, daß die Oberfläche des Meeres gut zwei Drittel, die des Landes kaum ein Drittel der Oberfläche der Erde ausmache. Da das angegebene Verhältnis auch zwischen den Wendekreisen besteht, darf mit Bestimmtheit behauptet werden, daß mindestens zwei Drittel der Kräfte, welche von der Sonne aus auf die Erde übergehen, zunächst das Meer treffen.

Was wird aus dieser Masse von Wärme und von Lichtbewegung, welche dem Meere übergeben wird? Die Wärme dient zum Teil zur Erhaltung der Temperatur des immer abkühlenden Meeres, zum Teil bringt sie Bewegungen von Luft und Wasser in Form der Winde, der Strömungen und der Wasserverdunstung hervor. Es ist kein Grund vorhanden, der Wärme eine andere Wirksamkeit im Meere zuschreiben, als diejenige, welche sie auf dem Lande hat; eine Ausmessung über den Verbleib der Sonnenwärme läßt sich allerdings hier wie dort nicht gewinnen.

Bezüglich der Verwendung des Lichts stellen sich

die Fragen verwickelter. Nur mit Hilfe des Lichts werden Nahrungsstoffe unter Mitwirkung der Wärme aus unorganischem Material gebildet, also ohne Licht kein Leben! Man macht aber in dieser Richtung einen noch weiter gehenden Ausspruch, indem man sagt, daß auf einer Fläche Landes genau so viel Leben vorhanden sei, wie dies die Umstände zulassen, daß also kein Platz, wo Leben sich finden könnte, unter natürlichen, d. h. von Menschen nicht gestörten Verhältnissen unbelebt sei oder auch nur weniger belebt sei, als er dies sein könne. Diese Aufstellung, die sich natürlich nur auf etwas größere Areale bezieht, findet ihre Hauptstütze in der theoretischen Notwendigkeit, daß sich im Laufe genügend langer Zeit ein Gleichgewichtszustand hergestellt haben müsse, und daß dieser Zustand kein anderer sein könne, als der oben genannte. Außerdem kann man sich darauf berufen, daß die Vegetation unter günstigen Umständen um so üppiger wird, je mehr man sich dem Äquator nähert, je intensiver also die Sonne wirkt, und daß ohne Zweifel

bei uns eine Vegetation tropischer Ueppigkeit entstehen würde, wenn Sonnenschein und Niederschläge hier sich so, wie sie in den Tropen sind, gestalten würden.

Für den einzelnen Fall ist der Nachweis, daß von einer gegebenen Fläche Landes so viel erzeugt werde, wie es die Kombination aller Umstände zuläßt, schwer zu führen. In der Region des ewigen Schnees der Berge ist die Produktion an lebendem Material nahe = 0; weiter abwärts nimmt sie proportional der Dauer der wärmeren Jahresperiode zu. Die Proportionalität wird jedoch bald gestört durch die günstigere oder ungünstigere Beschaffenheit des Erdbodens und durch die zu geringe oder zu große Menge von Niederschlag mit allen sich daran knüpfenden Folgen. Es kann nicht bestritten werden, daß an einzelnen Orten gewisse ausländische Pflanzen eine größere Produktion ergeben könnten, als die vorhandenen inländischen, da die ersteren aber nach Lage der Umstände sich nicht haben erzeugen können, so bleibt der Satz bestehen, daß so viel Leben erzeugt werde, wie nach den besonderen und allgemeinen Verhältnissen durch Licht und Wärme erzeugt werden kann.

Im Meere liegen alle diese Bedingungen dem Anschein nach viel einfacher. Es friert das Meerwasser nur ganz hoch im Norden, und einige Frostgrade scheinen kaum auf die niederen, geschweige denn auf die höheren Organisationen nachtheilig einzuwirken. Allerdings können gewisse Tiere, z. B. Korallen in kälteren Zonen, nicht mehr ausdauern, solche Fälle sind jedoch nicht häufig. Die Regenmenge ist für das Leben im Meere, abgesehen vielleicht von der Zufuhr gebundenen Stickstoffs, ohne alle Bedeutung.

Die Beschaffenheit des Meeresbodens ist im Vergleich zur Beschaffenheit des Bodens auf dem Festland für die höheren Meerespflanzen ziemlich gleichgültig. Das nur auf recht flachen Stellen wachsende eigentliche Seegras (*Zostera*) wurzelt allerdings in sandig-erbigem Grunde, aber die bei weitem größere Zahl der festgewachsenen Meerespflanzen treibt nur ein Wurzelgeäst, um sich damit am Boden festzuhalten, von einer Ernährung durch diese Wurzeln kann kaum die Rede sein. Die Nahrung wird dem Wasser, das reich genug an Salzen und Gasen ist, unmittelbar entnommen.

Es ist bemerkenswert, aber meines Wissens noch nicht aufgeklärt, daß diese Pflanzen freischwimmend nicht gedeihen können, daher allerdings einen festen, steinigen Grund verlangen. Alle freischwimmenden, losgerissenen Pflanzen sterben auf freiem Meer rasch ab, nie trifft man, selbst nicht in der Nähe der Küste, Ansammlungen von losgerissenen wachsenden dergleichen Pflanzen, und in größeren Entfernungen von der Küste trifft man überhaupt nicht leicht größere schwimmende Pflanzentheile an. Es ist möglich, daß die freischwimmenden Pflanzen durch den Wellenschlag zu sehr gezerrt werden, die festgewachsenen sitzen stets zu Wiesen oder Wäldern vereint, wodurch dann die Gewalt des Wellenschlages sehr gebrochen wird. Es könnte aber auch sein, daß die freischwimmenden Pflanzen durch die Wellen so häufig in größere Wasser-

tiefen gerissen werden, daß bald der sie tragende Luftgehalt verdrängt wird, sie daher untersinken, und daß sie dann wegen Mangels an Licht absterben müssen. Eine Ausnahme bilden die Sargassoregionen, wo man sich freilich die Masse der schwimmenden Fucusarten nicht allzu dicht denken darf. Das Wasser ist in diesen Regionen sehr wenig bewegt, aber die Verhältnisse scheinen hier noch nicht völlig aufgeklärt zu sein, und da diese Pflanzen keine erhebliche Rolle in der Oekonomie der Océane spielen, soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

An denjenigen Orten der Küste also, wo sich die Meerespflanzen zu halten vermögen, wird das Sonnenlicht gehörig ausbeutet, denn die Pflanzen stehen hier häufig so dicht, daß wenig Licht bis zum Grunde vordringen kann. Die Fläche, welche von diesen Pflanzen gedeckt wird, ist im Verhältnis zu der ganzen Meeresfläche ungemein klein, da die Pflanzenregion nur selten über die Tiefe von 100 bis 200 m hinunter reicht. Da, wo solche Fucuswälder vorkommen, dürfte die Produktion organischer Substanz kaum geringer sein, als auf einer gleichen Fläche Landes, denn obgleich die Pflanzen ungemein wasserreich sind, so ist doch bei einiger Tiefe die Masse der hochaufgewachsenen Pflanze eine sehr große. Ein bestimmtes Urtheil möchte ich mir jedoch in dieser Richtung nicht erlauben.

Die biologischen Meeresuntersuchungen haben sich ursprünglich mit diesen Küstenregionen fast allein beschäftigt. Die Untersuchung der Pflanzenfelder mittels der Dredge ergibt einen großen Reichtum an Amphipoden und kleinen Gehäuseschnecken, im übrigen ist die Ausbeute an Tieren, welche von diesen Pflanzen leben, eine geringe. Viele Polypen, Bryozoen, Manteltiere und Würmer benutzen die Pflanzen als Anheftepunkte, von diesen Tieren nähren sich wiederum andere, wie z. B. manche Nactischnecken, aber im ganzen ist die Ausbeute, welche der Zoologe hier findet, keine große. Als Fangplatz erweisen sich ihm fahle, sandige, steinige Plätze und die pflanzenarmen Muschelbänke viel ergiebiger, ebenso die tiefer gelegenen Mudregionen. In den Buchten folgen auf die bewachsenen Flächen nach der Tiefe zu Strecken, welche mit verrottetem Seegras bedeckt sind, und noch tiefer Regionen von sehr beweglichem, feinem Schlamm. In beiden Regionen leben zahlreiche Tiere, Krustaceen, Schnecken, Muscheln, Würmer, Ascidien, Aktinien und Scinodermen, die zum Theil der einen oder der anderen Region den Vorzug geben. Man nimmt im allgemeinen an, daß alle diese Tiere von den an der Küste wachsenden Pflanzen ihre Nahrung beziehen, ohne doch viel Gewicht auf die Frage zu legen, weil eine Fülle anderer Fragen zu erledigen ist und es für die Bearbeitung dieser zweckmäßiger ist, sich von geübten Fischern die Objecte bringen zu lassen, als sie sich selbst zu fangen; daher treten solche biologische Fragen mehr zurück.

Ich habe persönlich recht viel mit der Dredge gefischt und bin im ganzen zu einer anderen Ansicht gekommen. Für eine Reihe der oben genannten Tiere, für die Schnecken, die Muscheln, die Ascidien, die

Aktinien und sonstigen Polypen, sowie für viele Schinodermen und Würmer ist nach Bau und Lebensweise die Aufnahme von Pflanzenresten und Schlamm ausgeschlossen. Andere, ich nenne einmal den Sandwurm (*Arenicola piscatorum*) und den tropischen Wurm *Amphinoe*, sowie einige Holothurien der Tiefsee haben ihren Darm voll Sand, resp. voll von Bruchstücken von Korallen und Foraminiferen. Ob diese nicht aus den aufgenommenen Massen nur die darin lebenden Infusorien verdauen und die erdige Masse unverdaut lassen, ist jedenfalls noch zweifelhaft. Sei dem jedoch wie ihm wolle, diese Schlammfresser machen sicher nur einen recht geringen Teil der Masse der gesamten Fauna des Meeres aus.

Es ist also die Abhängigkeit der Nahrung einer sehr großen Anzahl von Meerestieren von den festgemachten Küstenpflanzen nichts weniger als klar und ungewiss, aber da alle diese Pflanzen Geschlechtsprodukte in großer Zahl austreuen, von denen manche sogar einige Zeit im Wasser schwärmen, ehe sie sich festsetzen, kann immerhin eine Abhängigkeit ohne eine noch ausstehende eingehende Untersuchung nicht völlig ausgeschlossen werden, mag sogar zu einem kleinen Teil wirklich existieren. Es lag daher nahe, zu glauben, daß in Tiefen, die fern von den Küsten liegen, also weder dem Sonnenlicht zugänglich sind, noch wegen Mangels an Licht Pflanzenwachstum haben können, kein Leben mehr vorkommen könne. Die Geschichte, wie man endlich dazu gekommen ist, sich davon zu überzeugen, daß diese Ansicht irrig war, wird in der Einleitung zum beschreibenden Teil der Challenger-Expedition ausführlich gegeben, der ich hier im wesentlichen folge.

Für den einzelnen Forscher hat die Untersuchung besondere Schwierigkeiten; die tieferen Stellen liegen meist Tagereisen weit von den Wohnsitzen entfernt, man bedarf eines größeren Fahrzeuges, dorthin zu gelangen, die Kosten des für die Tiefensicherei erforderlichen Taumwerks fallen für den einzelnen Gelehrten schon recht ins Gewicht, und endlich gelingt es bei einfachem Apparat gar nicht immer, das Netz auf die Tiefe herunter zu bringen, sobald nur etwas Strom fließt, deshalb waren es zunächst größere Unternehmungen, die Aufschluß zu geben hatten.

Im Anfang dieses Jahrhunderts wurden von der französischen Republik durch die Schiffe *Astrolabe*, *Venus* und *Bonite* eine Reihe Erdumsegelungen mit nachfolgenden wissenschaftlichen Reisebeschreibungen gemacht, unter denen namentlich die von Person sich mit der Frage des Lebens in der Tiefsee beschäftigte und zu dem Resultat kam, daß dort kein Leben sich finden könne, weil der Boden des Meeres mit Eis bedeckt sei. 1818 gelang es jedoch schon John Ross auf seiner Nordpolarfahrt, aus 1000 Faden Tiefe Schlamm zu heben, in dem er unter anderem Würmer nachwies. Dieser Befund wurde jedoch vergessen, und es erwachte überhaupt erst wieder ein intensiveres Interesse für die Frage des Lebens in großen Tiefen, als 1839 Forbes die bathymetrische Verteilung der Tiere zu bestimmen suchte und als tiefste Lebensregion die der

Korallen von 50 Faden bis zu einer unbekannten, wahrscheinlich 300 Faden nicht übersteigenden Tiefe angab. Infolgedessen verirrte man sich in die Lehre, daß in großen Tiefen Leben nicht vorhanden sein könne, und es bedurfte schwerer Arbeit, um diesen Irrtum wieder zu beseitigen. James Ross machte auf seiner antarktischen Reise Fänge in 400 Faden, Sars Vater und Sohn (1850) fanden eine Fülle des Lebens in 450 Faden, dann aber kamen durch Sondierungen von Brooks Proben aus großen Tiefen auf mit Skeletten von Radiolarien und Diatomeen, sowie Schalen von Foraminiferen, bezüglich deren man sich streiten konnte, ob die Tiere am Grunde gelebt oder nur herabgesunken seien; 1860 jedoch kam mit dem wieder aufgeschlungenen transatlantischen Kabel eine Reihe von auf demselben angehängten Tieren an die Oberfläche, und Wallich brachte auf einer Fahrt mit dem englischen Schiff *Bullbog* aus 1260 Faden 13 Seeesterne herauf. Damit hätte eigentlich die Sache erledigt sein müssen, aber dennoch suchte man noch die Möglichkeit zu ventilieren, ob jene Tiere nicht etwa in den mittleren Wassersichten gefangen sein könnten. Ich erinnere mich noch sehr wohl, wie ich selbst mir diese Möglichkeit überlegte, weil ich eben auch nicht zu verstehen vermochte, wie ein Leben in solchen Tiefen überhaupt möglich sein könne. Es mehrten sich jedoch rasch die Befunde. 1864 fing der schwedische Forscher Torell auf 1400 Faden viele Tiere, dann von Amerika aus Agassiz und Bourtales 1867 ähnlich neue und bis dahin nur paläontologisch bekannte Arten. Von 1868 an nahmen sich in England Carpenter und Sir Wyville Thomson eifrig der Tiefseeforschungen an. Mit den Marinefahrzeugen *Lightning*, *Porcupine* und *Shearwater* wurde an verschiedenen Orten in Tiefen von 1400 bis 2000 Faden reiches Tierleben nachgewiesen, und ähnlich waren die mit dem Häfler von der Vereinigten Staaten-Coast-Survey gemachten Erfahrungen.

In demselben Jahre beauftragte Carpenter bei der englischen Royal Society die Ausendung einer großen Expedition, und es wurde vom Staat der Challenger von 2300 Tons Displacement mit 6 Untersuchern, 23 Offizieren und im ganzen 240 Mann an Bord zu dem Unternehmen hergegeben. Die Fahrt dauerte 4 Jahre, ihre Kosten vermag ich nicht anzugeben; da jedoch allein an Besoldung der 6 Untersucher 160 000 M. bezahlt wurden, so dürfte die ganze Sache mit den Publikationen kaum weniger als eine Million Mark gekostet haben. Gleichzeitig oder etwas später wurden von den verschiedensten Nationen mehr oder weniger große Untersuchungsfahrten unternommen. Italien, Oesterreich, Norwegen und Schweden, die Vereinigten Staaten, Holland, Frankreich und auch Deutschland sandten solche aus. Von Deutschland waren schon etwas früher kleine Fahrten mit dem Marineavis *Pommerania* unternommen, die sich jedoch nur in Ostsee und Nordsee hielten und daher in Bezug auf die Tiefseefauna nicht viel leisten konnten, die Expedition der *Gazelle* trug einen vorwiegend militärischen Charakter, doch ergab auch sie interessante

Resultate, die jedoch zum Teil wohl noch der Veröffentlichung harren.

Die Challengerexpedition steht sowohl in Großartigkeit der Ausführung als auch in Vollständigkeit der erreichten Resultate ohnegleichen da. Besonders ist auch zu loben die ausgezeichnete und umsichtige Art, mit welcher in verhältnismäßig kurzer Zeit die Verarbeitung der Ergebnisse und deren Publikation erfolgt ist. Allerdings wird wohl erst in dem nächsten Jahre das ganze Werk vollendet sein, aber es werden weit über 20 stattliche Quartbände durch die Ergebnisse gefüllt, und die Gelehrten aller Nationen wurden an der Ausarbeitung der einzelnen Kapitel beteiligt.

Auf der Fahrt ist ein großer Fleiß entwickelt worden. In Bezug auf den hier in Betracht kommenden Teil der Arbeit ergibt sich, daß in den 727 Tagen des Aufenthalts auf freier See 284 Züge mit der Dreibe und dem Trawlnetz gemacht worden sind. Von diesen wurden allerdings einige in geringen Tiefen gemacht, andere mißglückten, aber das Resultat bleibt doch eine sehr große Menge von Fängen aus höchst bedeutenden Tiefen. Der Reichtum an neuen zoologischen Befunden ist natürlich sehr groß, die biologischen Resultate sind dagegen nicht ganz leicht zu ziehen.

Es hat sich ergeben, daß im allgemeinen die Tiere aus den Tiefen keineswegs als etwa verkrüppelte und verirrte Küstenbewohner anzusehen sind, sondern daß im Gegenteil oft sehr große und im Verhältnis zu ähnlichen Arten an der Küste kolossal entwickelte Formen aus der Tiefe emporstiegen. Ein Beispiel dieser Art bildet ein zu den Tubularien gerechneter Polyp, der als *Monocaulis imperator* bezeichnet worden ist und aus 2000 Faden Tiefe kam. Derselbe hatte eine Höhe von 7 Fuß 4 Zoll, und der einzelne Polyp maß von Tentakelspitze zu Tentakelspitze 9 Zoll. Die verwandten Arten an der Küste ergeben für letzteres Maß 2 bis 3 mm und die Höhe des Stamms beträgt höchstens einige Zoll. Die Deutung solcher Befunde, deren manche gemacht wurden, kann wohl nur in dem Sinne geschehen, daß in der Tiefe ein überaus reiches Leben sein müsse. Die Größe der einzelnen Polypen deutet darauf hin, daß hier große Tiere unter ähnlichen Umständen sich zur Beute darbieten, an der Küste aber nur kleine. Der Polyp steht festgewachsen im Grunde, es muß ihm also die Beute zuschwimmen oder durch den Strom zugetragen werden. Die Größe der Form scheint mir kaum anders geäußert werden zu können, als daß reichlich Nahrung vorhanden sein muß, denn nach allgemeinen Erfahrungen bilden sich erst dort gigantische Formen, wo sich die Ernährungsbedingungen besonders leicht gestalten; das ist aber ein Erfahrungssatz, von dem es zweifelhaft sein kann, ob er für den vorliegenden Fall wirklich zutrifft. Man findet in der Tiefe auch manche Arten Fische und Krebse und zwar recht viele Individuen, wie namentlich die französischen Untersuchungen ergeben haben; über die Größe derselben läßt sich nicht viel aussagen, da wahrscheinlich

die größten dem Netz entkommen. Von den Krebsen sind sehr viele blind; man sagt mit Recht, dies erkläre sich dadurch, daß sie in den dunklen Tiefen\*) doch die Augen nicht brauchen könnten. Allerdings finden sich in den Tiefen viele Tiere mit starkem Leuchtvermögen, aber ob diese oft leuchten, und ob sie den betreffenden Krebsen, sei es als Nahrung, sei es als Licht, würden dienen können, ist wohl zweifelhaft. Biologisch deutet die Blindheit vieler der höheren Tiere darauf hin, daß die Nahrung ziemlich reichlich vorhanden sein müsse, denn das Jagdvermögen eines im durchleuchteten Meer mit weitsehenden Augen sich aufhaltenden Tieres muß ausgebeutet sein können, das auf die Beute lauende Tier wird geschickter fangen können, als ein blindes. Es mag die Entwicklung anderer Sinnesorgane den Mangel des Auges in etwas ersetzen können, immer ist nicht einzusehen, wie die Erhaltung der Tiere möglich sein soll, wenn nicht auf gleicher Fläche die Nahrung etwas reichlicher ist.

Aus den Befunden der einzelnen Netzzüge des Challengers kann ich über die Dichtigkeit der Besetzung des Grundes nichts entnehmen; dies ist auch nicht zu verlangen, denn selbst in flachen Gewässern fallen die Ergebnisse der Netzzüge sehr ungleich aus, wie viel mehr muß das der Fall sein bei der schwierigen Fischerei in großen Tiefen!

Aus der Untersuchung der Sedimente in den Tiefen läßt sich auch nichts Sicheres entnehmen. Diese sind mit großer Genauigkeit von der Expedition untersucht worden, bieten aber ein ziemlich verwickelteres Bild. An den Küsten sind die Schalenreste der abgestorbenen Organismen durch anderweitige Sedimente sehr verdeckt, in den größeren Tiefen ist dies nicht mehr so der Fall. Hier entsteht aber die Komplikation, daß über eine Tiefe von 1500 bis 2500 Faden hinaus zunächst die feineren, dann auch die dickeren Kalkschalen aus den Sedimenten verschwinden. Jedenfalls machen die Ueberreste der an der Oberfläche lebenden Tiere bei weitem die Hauptmasse der von Organismen herrührenden Sedimente aus, so daß von dieser Seite ein Urteil über die Besetzung des Bodens mit Tieren nur insofern scheint gewonnen werden zu können, als die Menge der Schalen und Skelettmassen dieser Tiere gegen diejenige der Oberflächentiere ganz zurücksteht.

Diese Verhältnisse weisen auf die vorwiegende Bedeutung des Lebens an der Oberfläche hin. Im Meereswasser treiben eine Menge von Formen; die Gesamtmasse, die man wohl als Auftrieb, auch wohl, soweit sie das hohe Meer betrifft, als pelagische Fauna und Flora bezeichnet hat, möchte ich aus Zweckmäßigkeitsgründen mit dem Namen „Plankton“, das Treibende, resp. „Galyplankton“, das im Meer Treibende, bezeichnen. Die erwachsenen Fische,

\*) Selbst angenommen, daß, wie behauptet worden ist, rothbraunes Licht tiefer eindringe wie chemisch wirkendes Licht, ist die Tiefe dunkel, denn das letztere dringt n. s. 400 m tief dringt, wird ersteres doch nicht 4000 m tief gehen!

auch manche Krebse, wie gewisse Garnelen, die im Meere schwimmen, treiben nicht, insofern sie, zu Scharen vereint, in gewissen Richtungen vorwärts streben und daher, worauf Gewicht zu legen ist, nicht unbedingt den Meeresströmungen folgen. Die Mehrzahl der schwimmenden Tiere hält, auch wenn die Schwimmfähigkeit, wie bei den Heteropoden und Pteropoden nicht unbedeutend ist, doch keine bestimmte Richtung ein, sondern geht nur der Nahrung nach und treibt unbedingt mit den Strömungen, solange sie sich am Leben erhält. Man kann ferner perennierendes und nicht perennierendes Plankton unterscheiden; perennierend sind solche Formen, welche ihre ganze Entwicklung im Meere schwimmend durchlaufen; dies sind z. B. die Copepoden, welche ihre Eier als Eierfäcke mit sich umher tragen und deren ausgeschlüpfte Brut auch treibt; nicht perennierend sind manche Quallen (Maelephen), deren Brut sich als Polypen am Grunde festsetzt oder die festgewachsenen Muscheln, deren Embryonen umher schwärmen.

Die größeren Planktonformen waren schon alt bekannt, da die treibenden Salpen, Schnecken, größeren Quallen in der That von jedem Seefahrer gesehen werden mußten. Auf die feineren Formen hat wohl zuerst 1779 der Däne O. F. Müller die Aufmerksamkeit gelenkt. In Deutschland haben zunächst Ehrenberg, am nachhaltigsten aber Johannes Müller die Aufmerksamkeit der Forscher für das Plankton gewonnen. Müller sammelte die feinen Formen mit Hilfe einer Art von dichtem Schmetterlingsnetz, indem er den Fang in einer Schale mit Wasser abspülte; die Organismen sind nämlich so zart, daß sie den Aufenthalt außerhalb des Wassers nicht ertragen, zerfließen und zerfallen. Müller richtete zuerst seine Aufmerksamkeit auf sonderbare Gallerttiere, die er dann später als die Embryonen von Echinodermen erkannte. Seit dieser Zeit haben sich eine außerordentlich große Zahl von Forschern mit der Untersuchung der einzelnen Bestandteile des Planktons beschäftigt, da man hier die Entwicklung unzähliger, im reifen Zustand am Boden des Meeres lebender Tiere untersuchen konnte. Man fing natürlich mit den größeren Formen an und ist in neuerer Zeit bis zu recht kleinen Formen hinab gestiegen, hat aber immer den morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt fast allein berücksichtigt.

Bei diesen Untersuchungen hat man sich vorwiegend an die Küsten gehalten, einmal weil diese bei Wahl der richtigen Plätze ein vollständig ausreichendes Material darboten, zweitens, weil sich an Bord recht schlecht mitkopiieren läßt und die Konservierung der Fänge recht schwierig, zum Teil unthunlich war.

Auch in dieser Richtung hat die Challenger-Expedition sich sehr große Verdienste erworben. Die Zahl der neu gefangenen Formen ist eine ungemein große, namentlich ist es aber biologisch wichtig, daß eine Reihe von Polythalamien, die man bis dahin für Bodenbewohner hielt, an der Oberfläche schwimmend gefunden wurden. Die Schalen dieser Tiere machen an vielen Stellen des Oceans die Hauptmasse der

Sedimente aus, so daß durch diesen oft gemachten Befund die Masse der Bestandteile des Planktons um ein sehr Bedeutendes größer erscheint, als man vorher wußte. Im übrigen scheinen die Netze nicht die feinsten Bestandteile des Planktons gefangen zu haben, und es lassen sich danach irgend welche Schätzungen über die Masse des Planktons nicht gewinnen. Man erhält den Eindruck, als wenn das Vorkommen der näher verfolgten Bestandteile des Planktons ein ziemlich regellos wechselndes gewesen sei, und als wenn ziemlich unvermittelte Uebergänge zwischen Anfüllung und Leere des Meeres beobachtet worden wären, jedoch es war auch nicht die Aufgabe gestellt, in dieser Richtung Untersuchungen zu machen.

Für diese biologische Untersuchung des Planktons bin ich nach einigen Umwegen auf die Methode gekommen, die Bestandteile desselben quantitativ und mit Hilfe von Zählungen numerisch zu bestimmen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß unsere Einsicht in die Naturverhältnisse ganz besonders gefördert wird, wenn es gelingt, dieselben quantitativen Bestimmungen zugänglich zu machen; sofort treten dann Beziehungen und Regeln hervor, die auf qualitativem Wege kaum zu erkennen, geschweige denn sicher zu stellen sind. Die Schwierigkeit liegt namentlich darin, die Dinge dem messenden Verfahren zugänglich zu machen. Ich bin davon ausgegangen, daß das Plankton im Meere ungemein gleichmäßig verbreitet sein müsse, und dieser Ausgangspunkt hat sich in meinen Untersuchungen bewährt. Eine ohne bestimmte Richtung im Meer schwimmende oder treibende und sich schwimmend fortpflanzende Masse muß sich in ausreichender Zeit notwendig gleichmäßig verteilen, denn alles wirkt darauf hin, die einzelnen Bestandteile zu zerstreuen und das Ende der möglichen Zerstreuung ist Gleichmäßigkeit der Verteilung im gegebenen Raum, weil dies der höchste Grad der Zerstreuung ist. Der Wind schält die Oberfläche des Wassers und kann in der Nähe der Küste allerdings den Inhalt der obersten Wasserschichten in den Buchten anhäufen, aber auf hoher See werden dadurch nur die treibenden Bestandteile untereinander gemischt. Die Wellen schütteln sie durcheinander. Strömungen können nie zu Anhäufungen von Planktonmassen im Meere führen, je weiter aber ein Strom läuft, desto mehr verbreitert er im freien Meere sein Bett und mischt sich an den Rändern mit dem ruhenden Wasser, bis er ganz in dasselbe aufgeht und eine vollständige Vermischung des Planktons eintritt. Bringt also ein Strom von Süden oder von Norden her fremde Formen mit sich, so werden diese zunächst die Breite des Stroms allein ausfüllen, später aber sich mit den Formen des benachbarten stehenden Wassers vermengen, und wenn diese Ströme kontinuierlich fließen, wird auf sehr großen Strecken eine Gleichmäßigkeit des Planktons eintreten müssen, soweit es sich um perennierendes Plankton handelt. Dabei kommt freilich die Frage in Betracht, ob die Bestandteile den Wechsel des Klimas ertragen; thun sie dies nicht, so scheiden sie aus der Masse des Planktons allmählich aus.



Durch nicht perennierendes Plankton wird die Gleichmäßigkeit notwendig gestört. Ueber einer Muschelbank z. B. werden zur Zeit, wo die Embryonen ausschwärmen, deren eine Unmasse vorhanden sein, und ein Strom, der über die Bank geht, wird sich mit diesen Embryonen füllen. Mit der Zeit werden sich dieselben mehr und mehr ausbreiten, aber zu einer gleichmäßigen Verteilung wird es nicht kommen, weil die Schwärmsperiode nicht lange genug währt. Dies Verhalten bringt also das Plankton in eine gewisse Abhängigkeit von dem Grunde, denn für das nicht perennierende Plankton ist die Beschaffenheit des Grundes von Einfluß; fallen die Embryonen auf einen zugänglichen Grund, so wachsen sie und werden feinerziet wieder viele Embryonen abgeben, ist der Grund aber nicht geeignet, so werden die über ihm stehenden Wassermassen später von ihm diese Art von Embryonen nicht erhalten, das Plankton wird also je nach dem Grund eine in Bezug auf seinen nicht periodischen Bestandtheil verschiedene Beschaffenheit zeigen müssen. Nach den zahlreichen Sondierungen ist der Boden der Océane aus Strecken von vielen 100 Seemeilen sehr gleichmäßig beschaffen, so daß immerhin die Verteilung des Planktons auf weite Ausdehnung gleichmäßig sein zu müssen scheint.

Um den Inhalt einer Wassermasse an Plankton zu bestimmen, wird man im allgemeinen diese Wassermenge filtrieren müssen und dann das auf dem Filter Gefangene bestimmen. Es ist jedoch die Verteilung des Planktons in den verschiedenen Tiefen eine wechselnde und verschiedene, deshalb muß die zu filtrierende Wassermasse gleichmäßig allen Tiefen entnommen werden. Man läßt also ein filterförmig gestaltetes Netz mit der Spitze voran auf den Meeresboden sinken, auf welchem Wege es nichts fangen kann, dann zieht man es senkrecht in die Höhe und filtriert auf diese Weise die über dem Netz stehende Wasserschale. Wegen des Filtrationswiderstands des Netzes geht nicht so viel Wasser durch den Eingang des Netzes, wie es sich nach der durchlaufenen Wasserstrecke berechnet, immerhin bleiben die einzelnen Fänge relativ vergleichbar. Man kann jedoch durch genaue Bestimmung der Durchlässigkeit des Netzes, der Größe des Netzeingangs, der Netzhöhe und der Zuggeschwindigkeit berechnen, um wieviel weniger das Netz filtriert, als Wasser durch den Eingangsring gehen müßte, wenn kein Netz dahinter hinge.

Die Hauptsache ist ein dem Zweck möglichst entsprechendes Netzzeug zu haben; dies ist in dem Beutelnetz der Müller in sehr befriedigender Weise gegeben. Dies Zeug ist aus der stärksten Seide in eigentümlicher, sehr feste und gleichmäßige Maschen bildender Weise gewebt, und es ist in einer Anzahl von Abstufungen verschieden weiter Maschen zu haben. Die letzte Stufe hat so feine Maschen, daß die meisten Ciliostagellaten des Meeres und viele Diatomeen nicht mehr durchgehen, andere nur dann, wenn sie gerade senkrecht mit ihrer Spitze auf die Maschen stoßen. Immerhin gibt es Formen im Meere, welche noch mit Leichtigkeit durch die Maschen hindurch gehen

und noch hindurch könnten, auch wenn die Maschen nur halb so groß wären. So feines Beutelnetz kann jedoch nicht gewebt werden. Ich habe daher noch dichteres Zeug versucht, aber dies wird so undurchlässig, und wenn es einigermaßen filtrieren soll, muß es so fein und zerreichlich genommen werden, daß es sich für umfassendere Untersuchungen nicht eignet.

Man könnte sich vorstellen, daß die Organismen des Meeres stufenweise immer feiner und feiner und entsprechend zahlreicher würden, so daß jedes größere Tier immer kleinere Tiere und Pflanzen fände und ihrer größeren Kleinheit entsprechend die Zahl dieser Tiere und Pflanzen immer zunähme. Dies könnte ja etwa so weiter gehen bis ins Unwahrnehmbare hinein, sagen wir bis zur Feinheit der Tuberkulose-Spaltpilze, die noch durch jedes bisher dargestellte Filter hindurch gehen. Die Untersuchungen, welche ich angestellt habe, zeigen jedoch, daß die Grenze viel früher erreicht wird. Der Nachweis läßt sich in doppelter Weise führen. Von den größeren Formen, Rhizosolenien unter den Diatomeen, Ceratien unter den Ciliostagellaten, kommen zuweilen auf 1 cem Wasser schon 5 bis 10 Stüd. Rame von den kleineren Formen ein Volumen, welches auch nur annähernd proportional dem geforderten Zuwachs wäre, gleichzeitig im Wasser vor, so müßten sich in jedem Wassertropfen sehr viele Individuen dieser Formen finden, und sie könnten der mikroskopischen Untersuchung nicht entgehen; sie finden sich aber nicht vor. Außerdem habe ich mich durch Filtration mit dichtestem Papier und mit sogenannten Mikromembranfiltern, welche schon viele Spaltpilze nicht mehr durchlassen, davon überzeugt, daß von den ganz kleinen Formen sich verhältnismäßig wenige im Wasser, wenigstens in der Ostsee, finden. Stabsarzt Dr. Fischer hat auf dem Océan bakteriologische Untersuchungen angestellt und findet, abgesehen von dem auf abgestorbenen Fischen und hin und wieder frei vorkommenden Leuchtpilz, so gut wie keine Spaltpilze in freier See. Ich darf daher annehmen, daß die größere Masse der im Meerwasser vorkommenden Organismen durch meine Netze gefangen worden ist.

Auf die besondere Art, wie die Netze gebaut worden sind, um Fangverluste durch die Auf- und Abwärtsbewegung des Schiffs zu vermeiden, überhaupt auf die Methodik der vollständigen Gewinnung und Zählung des Fangs gehe ich hier nicht ein, da das viel leicht zu weit führen würde.

Der Hauptinhalt der Fänge in der westlichen Ostsee, die ich im Auftrage der Kommission für die wissenschaftliche Untersuchung der deutschen Meere untersucht, ist je nach der Jahreszeit sehr verschieden, aber auch in den verschiedenen Jahren quantitativ verschieden, obgleich qualitativ sich wiederholend. Von Diatomeen bilden den Hauptinhalt Arten von Chaetoceras, Rhizosolenia und Coscinodiscus, ferner verschiedene Peridiniarten, namentlich Ceratium tripos, C. fusus, Peridinium divergens, Dinophysis und das sehr kleine Prorocentrum micans. Von Pflanzen kommen sonst noch in nennenswerter Menge Oscillarien

vor. Dazwischen tummeln sich vielerlei Tiere, aber die Masse derselben fällt gegen die Masse der Pflanzen fort. Immerhin pflegen sich unter dem Quadratmeter Oberfläche z. B. gegen 1 bis 2 Millionen Copepoden zu finden.

Ich habe anfänglich mit recht unvollkommenen Netzen, d. h. mit solchem Zeug, wie es von den Zoologen gewöhnlich angewendet wird, gefischt und bekam, wie sich nachträglich herausstellte, höchst unvollkommene Resultate. Jedoch mit guten Netzen habe ich fast ein Jahr hindurch in jedem Monat etwa zweimal in der freien Ostsee gefischt. Dadurch komme ich zu der Ansicht, daß die Jahresproduktion an organischer Substanz des Planktons etwa  $\frac{1}{4}$  der Produktion einer Wiese gleicher Oberfläche zu sein scheint. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich um einfachste Wesen, daher auch wohl um höchst einfache organische Substanzen handeln wird. Die Berechnung ist selbstverständlich sehr unsicher.

Die Pflanzen und Tiere des Planktons sind in der Ostsee in allen Wassertiefen verteilt, es haben also auch die Bewohner des Bodens ihren Vorteil davon. Abgesehen von den wenigen, oben erwähnten Pflanzenfressern leben alle mit Strudelapparaten oder Fangfäden versehenen Tiere von dem Plankton; alle Hydroid- und sonstigen Polypen leben hauptsächlich von den Copepoden und anderen kleinen Krebsen, sowie Infusorien; die Muscheln und Ascidien leben von den Diatomeen und Peridinen; von den Muscheln leben wieder die Seesterne, größere Krebse und Fische, von den Polypen viele Schnecken, namentlich die Nautilusschnecken u. s. f., so daß das Plankton für alle diese Tiere die Ernährung bildet.

Den Bodenbewohnern kommt aber mehr davon zu gute, als nur das treibende Material. Das Plankton pflanzt sich zum Teil durch Keime fort, die zu Boden sinken und dort bis zur Keimung eine Zeitlang verweilen. Als konzentrierte Nahrung können diese Keime den Bodenbewohnern eine gute Beute werden. Wir haben diese Keimbildung leider bisher sehr wenig verfolgen können. Es ist jedoch sicher, daß mehrere Diatomeen, so namentlich die *Chaetoceras* und einige Rhizosolenien untergehende Sporen bilden, wobei die Species auf etwa ein halbes Jahr von der Oberfläche verschwindet. Ebenso geht es mit den Wintereiern der Meeresbaphniden, Eodine und Bodon. Ähnliches finde ich auch für die oft zu Millionen unter dem Quadratmeter Oberfläche sich findenden, den Vorticellen des Süßwassers entsprechenden Tintinnen. Es ist wohl wahrscheinlich, daß diese zu Boden fallenden Keime sich noch in viel zahlreicheren Fällen werden nachweisen lassen, doch ist es sicher, daß nicht alle Bestandteile des Planktons solche Keime bilden. Den flachen Küsten werden diese Keime sicher den Grund erreichen; wie es damit im tiefen Ocean stehen mag, ist dagegen eine bisher kaum zu beantwortende Frage, weil es an Untersuchungen fehlt.

Es liegt mir daran, für diese Sache Interesse zu wecken, deshalb gehe ich darauf näher ein.

Vor einigen Jahren ist von der Kommission\*) eine Fahrt in die Nordsee zur Untersuchung des Planktons vorgenommen worden, und diese Fahrt ging bis in den Golfstrom westlich von Schottland, wobei eine Tiefe von 2000 m erreicht wurde. Leider fehlte die Zeit, um ausgebehntere Untersuchungen im Ocean anstellen zu können, dennoch dürften die Resultate, welche meine Reise aufdeckten, diesen Teil des Oceans nach Zeit und Ort richtig charakterisieren.

Es ist eine wohlbekannte, aber sehr merkwürdige Thatsache, daß sich die Oberflächenbewohner des Oceans höchst auffallend von den Bewohnern der Küstengegend unterscheiden. Wir finden allerdings unter Umständen auch an den Küsten dieselben Tiere, aber es herrscht kein Zweifel darüber, daß sie sich nur finden in Stromesfäden oceanischen Wassers, die durch irgend welche Umstände nach der Küste abgelenkt wurden.

Wenn man von Kiel aus oder, nach einer neuerdings von mir gemachten Untersuchung kann ich sagen, von Rømø aus nach Westen fährt, so finden sich zunächst von den Meeresformen nur wenige und auch diese recht spärlich, während Tiere und Pflanzen des süßen und brackigen Wassers desto reichlicher sind. Von den Peridinen z. B. findet sich allein *Ceratium tripos* und auch dies nur höchst spärlich, etwa 1000 Stück unter dem Quadratmeter Oberfläche. Weiter nach Westen, z. B. bei Bornholm, sind deren schon gegen 100 000 und spärlich einzelne andere Formen; so geht es dann weiter und vor Kiel finden sich schon 100 Millionen durchschnittlich unter der gleichen Fläche zu derselben Zeit (September). Dort und im Kattegatt scheint allerdings ein Centrum der genannten Species zu sein, denn weiter hinaus mehren sich andere Peridinen, während sich die absolute Zahl der *Ceratium tripos* etwas vermindert, vielleicht ja nur in Konkurrenz mit den anderen ähnlichen Formen. Im Ocean finden sich diese, sowie alle wirklichen Salzwasserformen aus der Ostsee vertreten, aber es treten eine große Reihe anderer Formen noch hinzu. Sehr belehrend ist mir in Bezug auf die universelle Verbreitung dieser niederen Meeresbewohner ein Diatomeenpräparat aus der Bai von Bengalen gewesen, welches ich der Güte des Herrn Dr. Zacharias verdanke, auf dem drei der vor Kiel häufigen Rhizosolenien, außerdem noch einige mit hier vorkommenden Diatomeen nahezu identische Species sich finden, während ich die meisten der zahlreichen, in dem Präparat sonst vorkommenden Arten in Nordsee und Ocean gefangen habe.

Neben den Formen aus der Ost- und der Nordsee treten also andere, namentlich größere Tierformen in meinen Fängen aus dem Ocean auf, von denen weder in der Nordsee noch an der benachbarten Küste von Schottland in jener Zeit etwas zu finden war; ich nenne Salpen und *Doliolum*, ein *Qualle*, *Aglantha digitalis* in gewaltigen Mengen, verschiedene Schallen-

\*) Jahresbericht der Kommission, 1887.

gerien und sonstige Radiolarien. Nur in der Tiefe vor Norwegen, die aber wohl etwas oceanisches Wasser von Norden her bekommt, fanden sich einige Radiolarien. Es soll übrigens nicht in Abrede gestellt werden, daß unter Umständen oceanisches Wasser auch in die Nordsee eindringen kann, wo dann vorübergehend die entsprechenden Formen gefunden werden können. Das Merkwürdige ist ja eben, daß sie dort sich nicht halten können, ohne daß zu bestimmen wäre, weshalb dies selbst da, wo die Salzkonzentration gleich der des Oceans ist, nicht geschieht.

Die Menge des Planktons war an jener Stelle des Golfstromes damals nicht so groß wie in der Nordsee, gewissermaßen denn im Kattegatt und in der Ostsee. An letzteren Orten waren Oscillarien und gewisse Rhizopolenien in der Bucherung, was immer ein großes Volumen der Fänge ergibt, aber wären die 2000 m des Oceans auch nur  $\frac{1}{10}$  so voll von Plankton gewesen, wie die 20 m der Ostsee, so hätten die Fänge dort ganz ungemein große sein müssen, während das Gegenteil der Fall war. Es ist jedoch bereits von der Challengerexpedition festgestellt worden, daß das Plankton sich hauptsächlich in den 2 bis 300 m unter der Oberfläche, also soweit etwa das Licht reicht, und in Abhängigkeit von der Oberflächengröße, nicht von der Wassermenge aufhält. Es finden sich übrigens auch noch in den größeren Wassertiefen umherstreifende Bewohner vor; dies hat namentlich auch Chun neuerdings in Bezug auf größere Tiefseeformen nachgewiesen, aber die Masse des Planktons war jedenfalls im Golfstrom an der von mir untersuchten Stelle in der Tiefe recht gering. Es ist übrigens möglich, daß der Golfstrom, wie er in die nördlichen Regionen kommt, manche Teile seines Planktons verliert, und daß der Austausch aus ihm nach den eisigen Regionen des ihm unterliegenden Wassers besonders erschwert ist. Jedenfalls ist auch hier ein ziemlich lebhaftes Leben am Grunde; auch konnte ich hier Planktonformen, welche an der Oberfläche nur spärlich vertreten waren, aus der Tiefe reichlich herausholen, jedoch konnte ich, wie gesagt, nur allzu kurze Zeit dort fischen, um darüber recht sicheren Aufschluß zu erhalten.

Es stellt sich also die Frage, die durch das Licht erzeugte Materie des Planktons zum tiefen Meeresgrund gelangen könne? Nach einigen Versuchen und Rechnungen, die ich angestellt habe, glaube ich zwar wohl, daß die Reime nach einigen Wochen des Sinkens den Boden würden erreichen können, aber damit ist die Frage noch nicht abgethan. Es fragt sich, ob die Reime die enorme Druckänderung, welche sie beim Sinken erleiden müssen, ungefährdet ertragen können. Ferner ist zu bedenken, ob solche Reime in der Tiefe, wo weder Licht hinkommt, noch die Wärme mit der Jahreszeit Veränderungen erleidet, zum Auskeimen gelangen können. Sehr häufig sieht man, daß irgend ein äußerer Anstoß die Entwicklung solcher Reime oder solcher Latenziere, wie sie die auch im Ocean vorkommenden Daphniden legen, bedingt oder wenigstens beschleunigt, jedoch es kann möglich

sein, daß eine sehr langsam verlaufende Entwicklung doch schließlich zum Auskeimen resp. zum Ausschlüpfen der Embryonen führt, auch ohne äußeren Anstoß. Man kann durch Kälte und Dunkelheit die Entwicklung mancher Fischeier sehr stark verzögern, aber schließlich entwickeln sie sich doch, wenn man nicht die Kälte so weit getrieben hat, daß sie absterben, eins oder das andere scheint nur möglich zu sein; es kann aber, wie bei manchem Getreide, sehr lange Zeit darüber hingehen, ehe die Sache sich entscheidet. Die Reime können ohne Hilfe des Lichts aus den schweren Eingeisphörnern Fett entwickeln und mit Hilfe desselben wieder an die Oberfläche zurückkehren; in der That findet man in den Diatomeen sehr häufig massenhafte Fetttropfen, welche fast die Hälfte der Zelle ausfüllen. Die langsam sinkenden und die langsam aufsteigenden Reime würden also ziemlich viel Nahrungsmaterial in die tiefen Schichten hinunter schaffen. Es werden durch direkte Untersuchungen, für welche wir jetzt die Apparate besitzen, diese Möglichkeiten zu prüfen und die Wahrheit festzustellen sein. Von dem Ingenieur v. Petersen in Neapel ist ein Netz erfunden und von Professor Chun verbessert, welches gestattet, von beliebigen Tiefen aus eine Strecke von etwa 350 m zu durchfischen. Es öffnet sich erst, nachdem man anfängt, daran zu ziehen, und schließt sich, nachdem es die genannte Strecke gezogen worden ist. Man wird also mit diesem Netz bestimmen können, was in den tieferen Schichten aufsteigt oder hinuntersinkt und so die erwähnte Frage zur Lösung zu bringen vermögen.

Von einigen Seiten ist gesagt worden, daß fortwährend ein Regen abgestorbener Organismen zu Boden falle und Nahrung dort hinbringe. Wenn genügend Tiere im Plankton vorhanden wären, um die pflanzliche Nahrung zu bewältigen, so würde, da ja auch die kleineren von den größeren Tieren gefressen werden, schließlich wenig genug für den Boden übrig bleiben. So werden allerdings die Verhältnisse nicht sein. Auf dem Lande vermodert und verfault bei weitem das meiste des jährlich erzeugten Pflanzenmaterials, der Fraß der Tiere kann es auch nicht entfernt bewältigen. Ich glaube auch, daß z. B. der Fraß der Vögel, so viel Nützens immer man davon macht, den Insekten kaum merklich Abbruch thut und Erzeugung, sowie Untergang der letzteren fast ausschließlich von Günst und Ungunst der Witterungsverhältnisse abhängt. Ebenso ändern die Gulen, so ungestört sie sich auch entwickeln können, nicht erheblich den Bestand an kleinen Vögeln und Mäusen, die in großem Maß durch ungünstigen Winter und damit zusammenhängendem Nahrungsmangel zu Grunde gehen. Könnten die Tiere durch ihren Raub dem Bestande einer Nahrung ernstlich gefährlich werden, so würde bei irgend ungünstigen Verhältnissen der Bestand der als Nahrung dienenden Art gefährdet und dieselbe zum Verschwinden gebracht werden. Ebenso wird das Verhältnis für das Plankton des Meeres sein, es wird nur zu sehr kleinem Teil von den Tieren gefressen. Ich habe auch direct

darüber Erfahrungen gemacht, da sich zeigte, daß in dem einen Monat, einzelne Arten, z. B. Peridinium im Herbst, *Chatoceras* im April, in enormsten Mengen vorhanden, wenige Wochen darauf fast ganz verschwunden waren, was unmöglich durch Fraß zu erklären ist. Die Schalen und vielleicht die unlöslichen Reste werden zu Boden sinken; es ist jedoch immerhin fraglich, ob sie noch den Bodenbewohnern in erheblichem Maß als Nahrung dienen können.

Es ist auch möglich, daß viel Substanz dieser Formen sich im Wasser auflöse, und es wird angegeben, daß das Meerwasser organische Substanz aufgelöst enthalte. Die Entscheidung der Frage halte ich deshalb für etwas schwierig, weil bei dem Filtrieren des Wassers ein Teil der darin befindlichen organischen Organismen verlegt wird und ihr Inhalt sich in dem Wasser verteilt, aber gewiß wird Ähnliches auch in der freien Natur vorkommen, daher jedenfalls immer etwas organische Substanz im Meerwasser gelöst sein wird. Man glaubt, daß ein Teil der Organismen von dieser Substanz saprophytisch lebe. Es würde das einen intermediären Stoffwechsel schaffen, d. h. es würde ein Teil der abgestorbenen Stoffe noch einmal zum Aufbau tierischer oder pflanzlicher Körper verwendet werden, ehe er, wie der andere Teil (denn alles kann ja doch nicht wieder aufgenommen werden), durch anorganische Kräfte zur Verbrennung kommt. So würde also nur der Zerfall der durch das Licht gebildeten organischen Materie weiter hinausgeschoben, aber schließlich doch nicht verhindert werden.

An die Frage, wie es mit dem Absterben der Organismen steht, knüpft sich noch ein weiteres Interesse. Aus den tropischen Meeren strömt fortwährend das Wasser nach den Polen zu ab, und in gleicher Weise strömt von den Polen her das kalte Wasser nach den Tropen. Diesen Wassermassen entsprechend strömt eine ganz gewaltige Masse von Plankton dieselben Wege. Was wird aus allen diesen Organismen? Sterben sie fortwährend ab, sowie sie gewisse Breitengrade erreichen, oder folgen sie der mutmaßlichen Circulation des Wassers? Wir wissen bisher nichts Sicheres darüber, aber es hätte Interesse, darüber Erfahrungen zu sammeln, was namentlich mit meiner Methode der quantitativen Bestimmung der Fänge nicht schwer sein könnte. Sollte ersteres der Fall sein, und gewisse Tiere des Planktons kommen in höheren Breitengraden nicht mehr vor, so müßte ein größerer Teil des Wassers, als bisher wohl angenommen wurde, der Circulation fern bleiben, denn wenn alle Formen fortwährend nach Orten hingetrieben werden, wo sie sterben müssen, würden sich die Arten nicht halten können. Wäre das zweite der Fall, daß die meisten Formen die ganze Circulation mitmachen, so wäre wahrscheinlich ein neuer Weg eröffnet, den Wasserströmen im Ocean näher zu treten. Während seiner Wanderungen macht ein Teil des Planktons seine Entwicklungsstadien periodisch durch; dies Verhalten wird gestatten, die einzelnen Stämme und somit auch die Teile des Was-

sers, in dem sie schwimmen, zeitlich und örtlich zu verfolgen. Es treiben z. B. ungeheure Mengen von *Aglaantha digitalis* mit dem Golfstrom ins Eismeer. Ich traf dieselben westlich von den Hebriden alle noch in unreifem Zustand; in geschlechtsreifem Zustand hat man sie an der amerikanischen Küste beobachtet; soviel zu ersehen, in dem von Norden kommenden kalten Strom. Verfolgt man also diese Form weit nach Norden, geht dann in den kalten rückkehrenden Strom hinüber und sucht sie hier auf, so wird sich zeigen, ob sie von Norden wieder zurückkehren oder nicht, und indem man untersucht, wann der Strom dieser Quallen z. B. bei Bergen in Norwegen eintrifft, wann er dann bei Island, Jan Mayen oder Davisstraße zur Beobachtung kommt, wird man die Zeit der Circulation näher bestimmen können. Die Praxis wird vielleicht zeigen, daß dieser Weg nicht gangbar ist, aber ebenso, wie dieselbe manche Spekulation als unrichtig nachweist, zeigt sie auch richtigere und bessere Wege; ich bin der festen Ansicht, daß die Verfolgung des Planktons eine große Förderung für die Erkenntnis der geographisch und klimatologisch so wichtigen Strömungen des Oceans bringen wird.

Auch noch in anderer Beziehung würde eine Untersuchung der Oceane in Bezug auf die Verteilung des Planktons ein großes Interesse haben. Die Organismen desselben leben unter den möglichst einfachen Bedingungen, so wie nur das Meer sie darbieten kann und schon zu Zeiten, wo noch auf dem Festlande die schwersten Umwälzungen sich vollzogen, wohl sicher schon dargeboten hat. Das Plankton enthält unter seinen Bestandteilen die einfachsten Wesen, die wir kennen, einzellige Organismen mit höchst wässerigem, einfach gebautem Körper, zum Teil mit Kieselstacheln oder Kieselstacheln. In der That wird hier keine so hohe Entwicklung gebraucht, wie sie die Land- und selbst die Süßwasserorganismen gebrauchen müssen um den Wechsel und den Umbilden der Witterung widerstehen zu können. Ich will nicht sagen, daß es sich hier um Urformen handle, aber wir haben doch die ursprünglichsten Formen vor uns, die wir zur Zeit kennen. Dazu kommt, daß sich nicht sprungweise die Lebensbedingungen ändern, wie auf dem Land und in den Flüssen, sondern daß es im Gegenteil einen mehr allmählichen Uebergang dieser Bedingungen, als ihn das Meer darbietet, nicht scheint geben zu können. Da wir so wenig von den einfachsten Bestandteilen des Planktons wissen, bildet unsere Unkenntnis eine schwere Lücke in allen Versuchen, die man macht, um die Beziehungen, Verwandtschaften und den Stammbaum der belebten Welt im Sinne Darwins klar zu machen. Wenn man irgend kann, wird man bei solchen Bemühungen mit den einfachsten Organismen und den einfachsten Lebensbedingungen beginnen müssen. Bisher drehen sich die Betrachtungen aber meistens um relativ enorm hochstehende Formen, die deshalb bereits sehr beschränkten Lebensbedingungen unterworfen sind. Je einfacher die Bedingungen

sind, desto mehr dürfen wir hoffen, sie einigermaßen durchschauen zu können, und das trifft am meisten für diese Meeresbewohner zu.

Es dürfte wohl eine der Bestrebungen deutscher Biologen würdige Aufgabe sein, sich dieser Art von Studien anzunehmen. Dieselben sind namentlich wegen ihrer Kosten schwierig, denn sie erfordern ein festlichtes Schiff und mancherlei Apparat. Dergleichen läßt sich freilich bei uns nicht so leicht beschaffen, wie z. B. in England, dennoch darf man hoffen, daß auch bei uns diesen Studien die nötigen Mittel zufließen werden. Es ist bereits eine kleinere Untersuchungsfahrt im Atlantischen Ocean geplant, die auch wohl in einigen Jahren zur Ausführung kommen dürfte. Recht wesentlich ist immerhin, daß unter den Freunden der Naturwissenschaften, zu denen

ja in erster Reihe die Leser des „Humboldt“ gerechnet werden dürfen, ein ähnliches Interesse für solches Unternehmen wach werde, wie bei der Challengerfahrt unter den Lesern der „Nature“ in England sich kund gab. Zur Zeit der von Petermann ins Leben gerufenen deutschen Nordmeereinfahrt, die von Kapitän Kolbe glücklicherweise durchgeführt wurde, war solches Interesse unter uns lebhaft. Die historischen Ereignisse ließen es erlahmen, und die kaum besser geglückten bezüglichen Unternehmungen anderer Nationen haben die Sache der Nordmeeresuntersuchung ganz in den Hintergrund gerückt. Dennoch dürfte die Neigung, die Lösung allgemeiner Probleme zu ermuntern und zu unterstützen, bei uns nicht geringer sein, als sie unter den Gebildeten anderer Nationen ist.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Phyſik.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

Erweiterung der Suspensionsmethode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Vollständige Entwicklung des Foucault'schen Pendels. Herstellung eines mathematischen Pendels. Anwendung von Gel bei Stürmen auf dem Meere. Temporäre Absorption von Wasserdampf durch die Oberfläche fester Körper. Schädlichkeit von Ström u. dergl. bei feinen Wagen. Die Bedeutung des italienischen Normalstimmes in der Musik. Kängley's Volumeterforschungen und die Energie im Sonnenspektrum. Cöpler's Schlierenapparat und die Momentanphotographie zur bildlichen Darstellung der Geshwäsbewegung. Gesetz über den Zusammenhang der Spektrallinien einer chemischen Verbindung mit den Spektrallinien der Elemente. Auftreten und Verschwinden der Spektrallinien. Kohlenstoff in der Sonne. Die besten Schirme gegen strahlende Wärme.

Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Die Suspensionsmethode ist von Streng\*) auch für die schwersten Körper anwendbar gemacht worden; statt aber den fraglichen Körper mit Paraffin zusammenzuschmelzen, um ihn in den dichtesten Flüssigkeiten suspensionsfähig zu machen, bringt ihn Streng in einen begerartigen Schwimmer von möglichst leichtem Glase, so daß die Verbindung immer noch ein kleineres spezifisches Gewicht hat als die gewählte Flüssigkeit, z. B. die Thoulet'sche Kaliumquecksilberjodidlösung, deren Dichte von B. Goldschmidt auf 3,2 gesteigert wurde. Das von Streng benutzte Glas hatte ein spezifisches Gewicht von 2,85, so daß die Verbindung mit einem Splitter Bleiglanz wohl noch leichter als 3,2 sein kann, und ein geringer Wasserzusatz genügen mag, die Verbindung zum Sinken und zum Schweben zu bringen.

Aus der Mechanik der festen Körper möge die Thatfache Erwähnung finden, daß Karl Wepphrauch\*\*) die Bewegung des Foucault'schen Pendels zum erstenmal vollständig mathematisch entwickelt hat. Bekanntlich ist das Gesetz, daß die Ablenkung der Schwingungsebene gleich dem Produkt aus der Meridianbrechung und dem Sinus der geographischen Breite sein soll, nicht genau, und auch die zahlreichen elementaren Beweise desselben leiden an Vernachlässigungen. Es ist daher nicht ohne Verdienst, den Gegenstand erschöpfend zu behandeln und gleichzeitig die Kurven darzustellen, die ein solches Pendel täglich be-

schreibt. Uebrigens ergibt sich hierbei, daß, von den Widerständen abgesehen, das Pendel keine anderen Deviationen durch die Erdrotation erfährt, wie jeder andere auf der Erde in horizontaler Richtung fortschreitende Körper, wie z. B. die Luftströme oder Winde. Werden die Widerstände mit in Rechnung gezogen, so beschreibt ein Pendel, genau genommen, keine isochronen Schwingungen mehr, die Bahn geht vielmehr von einem gewissen Momente an in eine Spiralbewegung um den Aufhängepunkt über, wonach das Pendel eigentlich zum Nachweise der Achsendrehung der Erde unfähig würde. Da jedoch der Uebergangsmoment sehr weit vom Anfangsmomente entfernt ist, so stört dies den Beweis so wenig, als es für einen gewöhnlichen Beobachter merklich ist, daß schon die zweite Schwingung des frei aufgehängten Pendels kürzer ist als die erste.

Das von Widerständen freie, das mathematische oder einfache Pendel ist nahezu verwirklicht worden durch Bostomley\*). Ein Sphäroton von  $\frac{1}{16}$  engl. Zoll Durchmesser hängt an einem farbigen Coconsfaden, also an einem einfachen Seidenfaden ohne Spur von Torsion und einer Länge von 1 Fuß in einem Glasrohr, das mit dem Sprengel'schen Luftsauger auf ein Zehnmilliontel Atmosphäre evakuiert ist. Bei einer Anfangsschwingung von einer Amplitude von  $\frac{1}{2}$  Zoll kann noch nach 14 Tagen eine Bewegung des Pendels wahrgenommen werden.

In der Mechanik der Flüssigkeiten sind viele Forschungen über Kapillarität und Flüssigkeitshaut angestellt worden, von denen einiges bereits erwähnt wurde.

\*) XXV. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1887, S. 110.

\*\*) Exner's Repertorium der Physik, Bd. 22, S. 480. Das Widerstandsproblem a. a. O. S. 643.

\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 23, S. 72.

Wir vervollständigen heute unseren Bericht über die Vorfchriften der englischen Admiralität (Humboldt Bd. VI, S. 69) zur Anwendung von Del bei Stürmen auf dem Meere. Wyckoff\*) gibt das Resultat von 115 vom amerikanischen Hydrographischen Amt veröffentlichten Berichten, nach welchen die Anwendung des Dels nur in 4 Fällen erfolglos geblieben war. Er fordert, daß jedes Schiff bestimmte Quantitäten Del mit sich führe, selbst die großen vom Sturme wenig beeinflussten Postdampfer für die Boote. Er spricht sich gegen die Meinung aus, daß die Wirkung sich durch chemische Lösung des Schaumes durch das Del erkläre, vielmehr verhindere das Del durch seine Glätte den Angriff einer Welle auf ihrer Windseite (durch Beseitigung der Kräuflung) und schütze sie dadurch gegen das Aufrollen und Ueberstürzen auf der Leeseite, worin die Hauptgefahr der Wellen liegt. Nach den Erfahrungen der Compagnie Générale Transatlantique werden die bekannten Säcke nicht mit Del gefüllt, sondern mit Berg vollgestopft, das mit Del getränkt wird. Einmal bei einem furchtbaren Sturm im Kanal ließ ein Kapitän 8 Säcke, jeden mit 3 kg Berg und 10 kg Del gefüllt und mit Nadeln durchlöchern, an Fangleinen 5 m weit vom Schiff weg-treiben; während des dreistündigen Sturmes reichten sie aus, jede auf das Schiff aufstürzende Welle schon in einer Entfernung von 15 m vollständig zu glätten. Daß die Erklärung in der Flüssigfächhaut liegt, muß jeder zugeben, der die enorme Veränderlichkeit dieses Gebildes kennt, welche in unserem letzten Bericht ausführlich geschildert wurde (Humboldt Bd. VI, S. 424).

Wenn man nach van der Mensbrugghe\*\*) in einem unten zugeforkten Trichter destilliertes Wasser mittels eines reinen Glasstäbchens in rasche Rotation um eine vertikale Achse versetzt und dann den Kork herauszieht, so sinkt die Flüssigkeit in der Mitte mehr als am Rande, weil hier die Centrifugalkraft geringer ist; es bildet sich nach und nach im Innern des Ausflußstrahles ein Kanal, den man selbst noch im äußeren Teile des Strahles wahrnehmen kann. Der Kanal zeigt im Innern die von jedem Ausflußstrahl bekannten Anschwellungen und Einschnürungen, welche die große Oberflächenspannung des Wassers und seine Tropfenbildungssucht demonstrieren; auch der äußere Strahl hat außen eine große Anschwellung. Wird nun eine nur 0,2 mm dicke Serpentinröhre auf das rotierende Wasser gebracht, so gehen die Vertiefung und die Kanalbildung rascher vor sich, zeigen das Kleinwerden der Oberflächenspannung; aus demselben Grunde sind die Knoten und Bäume im Innern kleiner, während die äußere Anschwellung größer ist und in reinem Wasser 5 cm, in Wasser mit Del 8 cm, ja bei vorher geblömmen Trichter sogar 20 cm beträgt.

Die temporäre Absorption von Wasserdampf durch die Oberfläche fester Körper, insbesondere von Glas, ist schon 1886 von Warburg\*\*\*) und Jhmori untersucht worden. Es ist hierbei nicht an die permanente Haut zu denken, welche aus verdichteter Luft, kondensiertem Wasserdampf und feinstem Staub besteht und

durch die Anziehung des Glases festgehalten wird, so daß sie erst durch sehr hohe Temperatur bei starkem Abreiben einigermaßen beseitigt wird, — auch nicht an die flüchtige Wasserhaut, die sich z. B. auf Fenster Scheiben bildet, wenn die Temperatur der benachbarten Luft unter den Taupunkt sinkt, sondern an die kapillare temporäre Wasserhaut, die sich oberhalb des Taupunktes in feuchter Luft bildet, aber in trockener Luft wieder schwindet, und die am deutlichsten in die Augen springt durch das Verhalten eines Glasstabes gegen das geladene Elektroskop, welches durch Berühren mit dem Glasstabe in feuchter Luft entladen wird, in trockener Luft jedoch geladen bleibt; durch die temporäre Wasserhaut ist der Glasstab in feuchter Luft ein Leiter, während er in trockener Luft ein Isolator bleibt. Es ergab sich damals, daß an einem in Wasser unlöslichen Körper mit glatter Oberfläche, an Platin, an alkalisfreiem Glase, an Glas mit Rieselstaureibergzug ein wägbarer Wasserbeschlag nicht entsteht; derselbe müßte denn noch dünner sein als 1–2  $\mu$  (Milliontel Millimeter), per Quadratcentimeter, weniger wiegen als 0,000001 g. Dagegen hatte alkalisaltiges Glas, das sich in feuchter Luft als schlechter Isolator zeigte, einen wägbaren Beschlag von einigen Milliontel Millimeter Dicke, und Steinsalz einen solchen von vielen Milliontel Millimeter Dicke. Diese Versuche hat nun Jhmori\*) fortgesetzt mit derselben Wage feinsten Konstruktion, die bei der ersten Arbeit benützt worden war, und an der nun die aus den Versuchen als nötig sich ergebenden Aenderungen sofort angebracht wurden. Gefirnissetes Metall nahm einen mit der Zeit fortwährend zunehmenden Wasserbeschlag an; schon nach 20 Minuten betrug derselbe 28  $\mu$  und wuchs noch fortwährend, so daß eine Sättigung nicht in Aussicht stand und der Versuch nicht weiter fortgesetzt wurde. Die ganz gebräuchliche Anwendung von gefirnissetem Messing ist also bei feinen Wagen zu verwerfen, vielmehr empfiehlt es sich, die Metallteile so viel als möglich zu platinieren; zwar zeigte blankes Messing in frischem Zustande nur einen Beschlag von 0,25  $\mu$ , jedoch mit 7 Wochen alter Oberfläche einen solchen von 2,3  $\mu$ ; außerdem bildeten sich diese Beschläge langsamer und hielten auch im Trockenraume länger, während Glas seinen Beschlag sofort annimmt und nicht weiter vergrößert, sowie im Trockenraume ihn sofort verliert; dies läßt bei Messing eine dünne Oxydhaut vermuten. Wie Geschloß verhielt sich auch Siegelglas; in 1 Stunde wuchs sein Beschlag fortwährend bis 31  $\mu$  und war noch nicht fertig; die meisten Stücke von Agat nahmen in 1 Stunde mehr als 100  $\mu$  dicken Beschlag an und waren noch nicht gesättigt; der Beschlag war auch nach der Farbe, nach der Behandlung der Oberfläche u. s. w. verschieden und verschwand im Trockenraume nur langsam. Dagegen war der Beschlag des Bergkrystalls nicht stärker als bei alkalisfreiem Glase und Platin, besonders wenn das Mineral durch Abwugen mit Leder und Waschen mit Wasser gereinigt wurde. Es dürfte also der Bergkrystall die Stelle des Agats einnehmen, während die Messinggewichtstücke durch platinirte zu ersetzen wären.

Akustik. Maserna, einer der italienischen Vertreter bei der Wiener internationalen Stimmtonkonferenz (1885),

\*) Proceedings of the American Philosophical Society 1886, Bd. 23, S. 383.

\*\*) Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1887, Bd. 14, S. 205.

\*\*) Wiedemann's Annalen 1886, Bd. 27, S. 481.

\*\*) Wiedemann's Annalen 1887, Bd. 31, S. 1006.

die bekanntlich 435 Schwingungen für das eingestrichene *a* als Normalstimmung angenommen hat, führt \*) die Begründung seines Votums für die vielfach teilbare Zahl 432 an, die in den Militärkapellen Italiens schon früher eingeführt war. Sein Hauptgrund besteht darin, daß man durch drei Quinten abwärts zu dem kleinen *c* mit der Potenzenstimmung 128 gelange. Allerdings ist

$$432 : \frac{3}{2} : \frac{3}{2} : \frac{3}{2} = 288 : \frac{3}{2} : \frac{3}{2} = 192 : \frac{3}{2} = 128.$$

folglich wäre die Schwingungszahl des eingestrichenen *c* = 256, alle *c* hätten Schwingungszahlen, die Potenzen von 2 wären, das Subcontra-*C* 16 Schwingungen =  $2^4$ , und so hinauf bis zum fünfgestrichenen *c*, das noch in der Musik vorkommt, mit der Schwingungszahl 4096, der zwölften Potenz von 2. Dies wäre für Schulen sehr instruktiv und für die praktische Musik sehr einfach, besonders wenn die Geschwindigkeit des Schalles, wovon sie allerdings nicht weit entfernt ist, gleich 1024 Fuß wäre, der zehnten Potenz von 2. Da die Pfeifenlänge und die Wellenlänge mit der Schwingungszahl und der Geschwindigkeit in dem einfachen Verhältnis stehen, daß die letztere gleich dem Produkt aus Schwingungszahl und Wellenlänge ist, so fände man unter Blasernas Annahme leicht die Wellenlänge eines Tones, indem man die Geschwindigkeit des Schalles  $2^{10}$  mit der Schwingungszahl des Tones dividierte, die ja auch eine Potenz von 2 wäre. So wäre die Wellenlänge des fünfgestrichenen *c*, des zweithöchsten Tones der Piccoloflöte, =  $2^{10} : 2^{12} = \frac{1}{4}$  Fuß; man könnte hierdurch für die praktische Musik leicht finden: die Länge der offenen Pfeife dieses Tones =  $\frac{1}{8}$  Fuß und die der gedeckten =  $\frac{1}{16}$  Fuß. Ebenso wäre die Wellenlänge des tiefsten Tones der Orgel, des Subcontra-*C*, =  $2^{10} : 2^4 = 2^6 = 64$  Fuß, die Länge der gedeckten Pfeife 16 Fuß und der offenen 32 Fuß; man ersähe auf diese Art leicht, warum die alten Organisten das tiefste *C* das 32füßige nannten; die praktische Bedeutung ist indes nicht hoch anzuschlagen, da auf die Pfeifenlänge noch andere Umstände Einfluß haben und die Berechnung auch im Decimalsystem einfach ist.

Außerdem stößt man aber bei näherliegenden Intervallen auf Widersprüche und Komplikationen. Die nächstliegende Berechnung des eingestrichenen *c* aus dem  $a_1$  = 432 ist doch, da  $a_1$  die Sexte von  $c_1$  ist, die Division mit  $\frac{3}{2}$ ; dann erhält man aber  $432 : \frac{3}{2} = 259,2$ , und nicht die Potenz 256 von 2, stößt auf die Widersprüche zwischen der natürlich reinen und der temperierten Stimmung. Um diese Widersprüche möglichst zu verringern und der Musik eine größere Zahl von Tönen und damit einen größeren Reichtum der Ausdrucksfähigkeit zu gewinnen, schlägt Blaserna statt des Komma =  $\frac{81}{80}$ , des gebräuchlichen Unterschiedes zwischen dem großen und kleinen ganzen Tone ein temperiertes Komma vor nahezu =  $\frac{77}{16}$ , wodurch der große Ganston 9, der kleine 8, der große Halbton 5 und der wahre Halbton 4 solcher kleinsten Intervalle erhielte, während sonst die beiden letzten  $\frac{16}{15}$  und  $\frac{13}{12}$  betragen und dadurch in allzuarter Dissonanz stehen. Bei Blasernas Vorschlag entstände innerhalb einer Oktave eine Scala von 53 Tönen, also eine Fülle neuer Modulationen; und die 8 Haupttöne der Oktave würden viel weniger von

den natürlich reinen Intervallen abweichen als die gebräuchlichen temperierten, würden also neben einem viel größeren Reichtum an Dissonanzen dem Helmholtz'schen Ideal nahe kommen, einem „sehr vollen, gleichsam gesättigten Wohlklang“.

Trotz neuer Forschungen herrscht über die größte Energie im Sonnenspektrum immer noch Unsicherheit. Während Hubert aus physiologischen Gründen das Tageslicht für rot hält, erklärt Langley\*) die direkte Strahlung des Sonnenlichtes für vorwiegend ultraviolett. Denn mit seinem Bolometer, dem feinsten Energiemesser, der bisher zur Anwendung kam, wies er nach, daß das Maximum der Intensität immer mehr gegen das Blau rückt, je mehr man sich in der Atmosphäre erhebt, und daß der Transmissionskoeffizient mit der Wellenlänge wächst, daß also die ultravioletten und roten Strahlen am vollständigsten durch die Atmosphäre gehen, von derselben am wenigsten absorbiert werden, während die violetten und ultravioletten die stärkste Absorption erfahren. Zu analogen Schlüssen berechtigten auch die Forschungen von Herz über den Einfluß des Sonnenlichtes auf die Länge des elektrischen Funkens. Danach werden alle Strahlen, die kürzere Wellen als 290  $\mu$  haben, vollständig von der Atmosphäre verschluckt, wodurch der Gedanke, die Sonne habe das Maximum ihrer Strahlung im Ultraviolett, Berechtigung gewinnt; natürlich muß auch ihre Strahlung an sich dann größer sein, als man bisher annahm. Während man bisher nach Bouillet's Pyrheliometer-Forschungen die Solarconstante  $E = 0,88$  setzte, d. h. die von 1 qcm der Erde in 1 Minute aufgenommene Sonnenstrahlung = 0,88 Gramm-Kalorien berechnete, glaubt Langley die Solarconstante auf 2,38 erhöhen zu müssen, ja er vermutet, daß sie über 3 hinausgehe. Außerdem ändert sich die Durchlässigkeit der Luft mit ihrer Dichte, so daß die tiefsten Luftschichten am wenigsten Strahlen durchlassen; die Atmosphäre besitzt also eine effektive oder auswählende Absorption, die sich auch noch mit der Dichte ändert, so daß aktinometrische Messungen auf der Erdoberfläche einen zweifelhaften Wert haben. Demgegenüber stellen sich die Folgerungen aus H. F. Weber's Beobachtungen (Humboldt VI, S. 427), nach welchen auch die irdischen Gluten ihre größte Energie im Gelb an derselben Stelle haben wie das Sonnenspektrum. Diese aus Folgerungen geschöpfte Vermutung wurde jedoch durch direkte Versuche von Abney und Festing\*\*) bestätigt; dieselben benutzten das normale Spektrum eines elektrischen Bogenlichtes zwischen Kohlenstäben und verglichen jeden einzelnen Teil getrennt von allen übrigen photometrisch mit der Lichtstärke einer Normalkerze; das Maximum der Lichtstärke lag bei der Wellenlänge 577  $\mu$ , etwas teils von D nach dem Gelb zu; von 699 zwischen B und A stieg die Lichtintensität stark bis zu dem genannten Maximum und fiel dann stetig bis zu 412 zwischen G und H. Stellt man diesen Verlauf als Kurve dar, so erhält man genau die alte Intensitätskurve des Sonnenspektrums. Auch über die Durchlässigkeit der Atmosphäre für die verschiedenen Farben gelangte Abney\*\*\*) zu ab-

\*) Researches on solar heat and its absorption. Bericht in der meteorologischen Zeitschrift 1886, S. 193.

\*\*) Philosophical Transactions 1887, Bd. 177, S. 423.

\*\*\*) Proceedings of the Royal Society 1887, Bd. 47, S. 170.

\*) Nuovo Cimento (3) 1886, Bd. 20, S. 231.

weichenden Resultaten, und zwar durch Vergleichung der Lichtstärken der verschiedenen Farben eines und desselben Spektrums in der Schweiz in 8000' Höhe und in England in South Kensington. Seine Resultate stimmen mit einer Formel, die Lord Rayleigh schon früher theoretisch aufgestellt hatte, und nach welcher die Absorption allerdings neben der Klarheit der Luft von der Wellenlänge der Farbe und von der Dicke der durchstrahlten Luft sehr unregelmäßig aber doch mathematisch ausdrückbar zusammenhängt, so daß z. B. einer Zwölfen Wellenlänge oder auch Schichtendicke eine fache Absorption entspricht, daß aber z. B. bei 10facher Vergrößerung der beiden ersten Größen eine vieltausendfache Verstärkung der Absorption erfolgt.

Eine nützliche Verbindung von Töpler's Schlierenapparat mit der Momentanphotographie ist von Mach und Salzer\*) zur bildlichen Darstellung der Vorgänge in der Luft in der Umgebung eines Projektils vorgenommen worden. Diese Vorgänge sind von Bedeutung, nicht bloß wissenschaftlich, weil die Glüh-, Schmelz- und Detonationserscheinungen der Meteoriten durch dieselben hervorgerufen werden, sondern auch praktisch, weil ihre Kenntnis zur rationalen Verbesserung der Form größerer Geschosse benutzt werden kann. Verwendet wurde bei diesen Versuchen Töpler's Schlierenapparat, der bekanntlich darauf beruht, daß alle luftverdichteten Stellen, wie auch die Schlieren im Fensterlasse eine veränderte Brechung haben und daher durch ein Linsensystem Dunkelheit an der Stelle von Licht erzeugen und umgekehrt, wenn dieses ein Diaphragma enthält, dessen verschiebbare Kante die Grenze einer segmentförmigen Lichtquelle deckt. So erscheinen denn in den momentanphotographischen Bildern die Luftverdichtungen dunkel auf hellem Grunde und die Verdünnungen hell auf dunklem Grunde. Zunächst zeigt sich die allbekannte starke Luftverdichtung vor dem Geschosse; jedoch ist dieselbe nur dann vorhanden, wenn die Projektilgeschwindigkeit die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft übertrifft, also wenigstens 340 m beträgt. Hierdurch wird ein älteres Versuchsergebnis von Mach bestätigt, daß nämlich die meisten Luftstöße eine größere Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzen als der Schall, wie z. B. die Luftwellen des elektrischen Funkens eine solche von 700 m, jedoch niemals eine kleinere als die des Schalles, nämlich 330 m. Wenn nun das Projektil eine kleinere Geschwindigkeit hat, so läuft die Verdichtungsstelle vor ihm schneller fort als es selbst, kann also in seiner Nähe nicht zu photographischer Wirkung gelangen. Aus diesem Grunde, meint Mach, sei das Fizzieren bei seinen älteren kleineren Zimmergeschwindigkeiten unmöglich gewesen. Die Verdichtungskurve, die Verbindungslinie der Stellen stärkster Verdichtung, tritt in den Bildern als eine scharf gezeichnete Hyperbel hervor, die ihren Scheitel vor der Projektilspitze hat, ihre Achse in der Flugbahn, und deren Wette in schwacher Krümmung als steile Kurve sich wenig nach dem Geschosse hinneigt. Die ganze Gestalt zeigt viel Ähnlichkeit mit den Figuren auf der Wasseroberfläche um ein Schiff herum, das stark gegen den Strom fährt, oder in der Nähe eines Brückenpfeilers in einem reißenden Strom; nur sind im letzten Falle die Hyperbeläste mehr nach dem Schiffe

hinneigt als bei dem Projektil, während die vom Geschosse oben und den Seiten des Geschosses ausgehenden Grenzstreifen mehr geradlinig und mehr nach der Flugbahn geneigt sind. Die Stärke der Verdichtung schätzt Mach für die angegebenen Geschwindigkeiten (Vernol-Infanteriegewehr 440 m, Suedes-Gewehr 520 m) gleich der Ordnung der elektrischen Funkenwellen, wo die geringste Verdichtung 0,15 Atmosphäre betrug. Hinter dem Projektil, in dem Verdünnungsraum zeigt sich der Schußkanal mit eigentümlichen Wölftchen erfüllt, die fast regelmäßig und symmetrisch wie Perlen auf die Schußlinie gerichtet erscheinen; sie haben ganz das Aussehen der Wölftchen von erwärmter Luft, welche der elektrische Funke in der durchgeschlagenen Luft zurückläßt und die man als Wirbel erkennt, wenn man sie nach der Schlierenmethode beobachtet. Gelegenheiten zur Wirbelbildung sind auch hinreichend vorhanden durch die in das Vakuum rasch einströmende Luft der Umgebung und die vom Geschosse her einströmende, durch Reibung verlangsamte Luft. Daß die Wirbel schlierenmäßig sichtbar sind, läßt auf Dichtigkeits- oder Temperaturänderungen schließen, die Mach noch näher untersuchen will.

Grünwald's Geseß über den Zusammenhang der Spektrallinien einer gemischten Verbindung mit den Spektrallinien ihrer gasförmigen Elemente. Bekanntlich verbinden sich manche Gase miteinander ohne Volumenänderung (1 l Chlor gibt mit 1 l Wasserstoff 2 l Chlornasserstoff). Bei anderen Verbindungen treten regelmäßige Verdichtungen ein, 2 l Wasserstoff geben mit 1 l Sauerstoff 2 l Wasserdampf; die 2 Volumen Wasserstoff sind also im Wasserdampf zu 1 Volumen verdichtet, das Volumen des Wasserstoffs im Wasser ist nur  $\frac{1}{2}$  des Volumens im freien Zustande; der Verdichtungskoeffizient des Wasserstoffs im Wasserdampf beträgt  $\frac{1}{2}$ . Nach Grünwald erhält man nun die Wellenlängen der Spektrallinien einer gemischten Verbindung, indem man die Wellenlängen des in der Verbindung verdichteten Gases mit dem Verdichtungskoeffizienten multipliziert. So erhält man aus den Wellenlängen der Spektrallinien des zusammengefügten Wasserstoffspektrums, des sogenannten zweiten Spektrums, das für den Wasserstoff unter sehr geringem Druck und schwachen Funkenentladungen in Geißler'schen Röhren sichtbar ist, die Wellenlängen des Wasserdampfpektrums, indem man jene halbiert. In der Verdünnung der gewöhnlichen Geißler'schen Röhren erhält man bei der starken Funkenentladung des Ruhmkorff'schen Induktatoriums für den Wasserdampf nur die 3 starken Streifen des elementaren Wasserstofflinienspektrums, offenbar weil hierbei der Wasserdampf in seine Elemente zerlegt wird. Das Wasserdampfpektrum war also wegen der Schwierigkeit seiner Herstellung nur mangelhaft bekannt; die bekannten Linien stimmten mit den nach Grünwald's Geseß berechneten überein, die Zahl der letzteren war jedoch bedeutend größer. Grünwald sandte die berechneten Wellenlängen an Liveing in Cambridge, welcher das Wasserdampfpektrum so vollständig als möglich dargestellt und bei 58 Linien desselben Uebereinstimmung mit den berechneten Linien Grünwald's gefunden hat; durch Verbesserung seines photographischen Apparates hofft er, diese Uebereinstimmung

\*) Verhandlungen der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1887, Bd. 95, im Auszuge in Wiebemann's Annalen 1887, Bd. 32, S. 277 bis 291.

\*) Astronomische Nachrichten 1887, Nr. 2797.



besonders auf die zahlreichen ultravioletten Linien Grünwald's auszu dehnen, der indes in den erwähnten Coincidenzen schon eine volle Befestigung seiner Theorie erblickt und eine kühne Anwendung derselben vornimmt.

Das elementare Linienspektrum des Wasserstoffs enthält nicht bloß die 3 starken Streifen im Rot, Grün und Blau, sondern auch noch 2 starke im Violett, die Umkehrungen von h und H im Sonnenpektrum, eine starke im Ultraviolett, die an Stärke die sechste Stelle einnimmt, und zahlreiche feine Linien im Blau, Violett und Ultraviolett. Diese lassen sich nach Grünwald in 2 Gruppen a und b einteilen, von denen die eine mit  $\frac{19}{30}$  und die andere mit  $\frac{1}{4}$  multipliziert Wellenlängen des Wasser dampfspektrums ergeben. Hieraus schließt Grünwald nach seinem Gesetze, daß der Wasserstoff aus 2 Urelementen a und b besteht, die den Volumenverhältnissen nach für den Wasserstoff die Formel  $ba_4$  ergeben, eine dem Ammonium ( $NH_4$ ) analoge Verbindung, in welcher a dem Wasserstoff analog das leichteste aller Gase darstellt. Eine von den berechneten Linien des a-Spektrums 531,6  $\mu$  fällt in der Wellenlänge mit der grünen Linie der Sonnen corona zusammen (übrigens auch im Spektrum des Zodiakallichtes und des Nordlichtes), die bisher ein Rätsel für die Spektroskopiker war und bei denselben unter der Bezeichnung 1474 k bekannt ist; sie findet sich beiläufig gesagt an derselben Stelle (530), für welche nach Ebert das Auge am empfindlichsten ist; Grünwald schlägt für diesen Stoff, der sich seiner großen Leichtigkeit wegen nur in den obersten Schichten der Sonnenatmosphäre finden kann, den Namen Coronium vor. Eine von den berechneten Linien des b-Spektrums hat die Wellenlänge von  $D_3 = 587,5 \mu$ , eines gelben Streifens, dessen Stoff unter dem Namen Helium den charakteristischsten Bestandteil der Chromosphäre der Sonne bildet und wegen seiner tiefen Lage, also hohen Temperatur, nicht umkehrend wirken kann. Hiernach hält Grünwald den Wasserstoff in der Sonne für dissociert in Helium und Coronium.

Das Auftreten und Verschwinden der Spektrallinien hängt nach Ebert \*) in erster Stelle ab von der großen Verschiedenheit in der Empfindlichkeit des Auges gegen die verschiedenen Farben. Wie wir im Spektrum des Nordlichtes, des Zodiakallichtes und der Sonnen corona vorwiegend die grüne Linie 531,6  $\mu$  wahrnehmen, so sehen wir im Spektrum der Nebelflecken vorwiegend die hellste grüne Stickstofflinie 500  $\mu$  und die grünblaue Wasserstofflinie  $H\beta = 486$ , während nichts wahrnehmbar ist von der viel stärkeren roten Wasserstofflinie  $H\alpha = 686$ , die bei allen sonstigen leuchtenden Wasserstofferscheinungen, z. B. in den Geißler'schen Röhren, am entschiedensten und oft allein auftritt. Die Ursache dieser höchst wichtigen Erscheinung liegt nach Ebert in der Verschiedenheit des Schwellenwertes, d. i. des Minimums der wahrnehmbaren Lichtenergie für die verschiedenen Farben. Bei dem normalen Auge ist die zur Auflösung einer Lichtempfindung nötige Energie des Aethers am geringsten, wenn die Wellenlänge derselben die der grünen Farbe = 530  $\mu$  ist. Um im Grünblau eine Lichtempfindung hervorzurufen,

ist eine 1,3 bis 2mal größere Lichtenergie nötig, für Blau eine 3 bis 4fache, für Gelb eine 15 bis 17fache, für Rot sogar eine 25 bis 35fache. Wenn demnach eine allfarbige Lichtquelle regelmäßig an Stärke abnimmt, wie z. B. durch immer größere Entfernung, so schwindet zuerst das Rot und zuletzt von allen Farben das Grün; umgekehrt erscheint bei steigender Lichtstärke das Grün zuerst, ist bei gleichbleibender Schwäche allein vorhanden, während das Rot erst bei der höchsten Intensität auftritt; diese Eigentümlichkeit wird wohl auch bei Sundell's \*) Forschungen zu beachten sein, der das Auftreten und Verschwinden von Spektrallinien durch Druckveränderungen bei biden Gasgemischen untersucht.

Wenn die Spektraluntersuchung des elektrischen Leuchtens zur Erkenntnis der 3 unerklärten Himmelslichterscheinungen wirksam werden soll, muß sie das Leuchten nicht bloß bei möglichst niederem Druck und niedriger Temperatur, sondern auch bei möglichst dicken Schichten prüfen. Sundell nahm daher 1,5 m lange Röhren, brachte sie durch Zinnfolie belegt auf den Seiten mittels der Holtz'schen Maschine zum Leuchten und untersuchte das Spektrum des durch die ganze Länge des Rohres gegangenen Lichtes bei fortwährendem Evacuieren. Die mit Luft gefüllte Röhre fing bei einem Drucke von 10–12 mm an, im ganzen zu leuchten; hier zeigten sich auch zuerst Spektralstreifen, die anfänglich mehr kontinuierlich waren, bei abnehmendem Drucke aber immer schärfer und zahlreicher wurden, so daß bei 2,3 mm 38 Streifen gemessen werden konnten, welche bis 0,2 mm ihren höchsten Glanz bekamen. Von diesem Druck an wurden alle schwächer, die schwächsten schwanden zuerst, bei 0,02 mm waren 19 Streifen verschwunden, bei 0,01 mm waren nur 4 übrig, bei 0,001 mm schwand auch der letzte Streifen von 466  $\mu$ , also ein blaugrüner.

Ein Schwinden des mittleren Teiles eines Spektralstreifens beobachtete unter auffälligen Umständen Jeeves \*\*). Er ließ zwischen 3 mm dicken und ebenso weit voneinander entfernten Kohlenelektroden unaufföhrlich starke elektrische Funken überspringen und erzeugte das Spektrum durch ein Prisma, das so stark brechend wirkte wie 6 Flintglasprismen. Außer anderen Linien sah er 2 rote ganz nahe beisammen auf der Stelle der Fraunhofer'schen Linie C. Mit einem durch dasselbe Prisma hervorgerufenen Sonnenpektrum verglichen, konnte er die 2 Linien nur auffassen als die 2 äußersten Teile des roten Streifens C, welchem der mittlere Teil fehlte. Anfänglich hielt er die 2 Linien für Kohlenstofflinien; als aber in einer Atmosphäre von Wasserstoff noch eine schwand, ja in völlig trockener Luft sogar beide schwanden, während eine ganz neue Glühlampe keine von beiden, sondern nur das bekannte Jünfsbandenspektrum des Kohlenstoffs ergab, mußte er die 2 Linien für den in der Mitte ausgelöschten roten Wasserstoffstreifen erklären. Wie diese Auslöschung stattfindet, wird von Jeeves nicht angegeben. Trombridge und Hutchins sagen in ihrer gleich zu besprechenden Arbeit: „In der Mitte einer Eisenlinie werden stets dunkle Linien sichtbar, wenn eine genügende Menge Eisendampf den Volta'schen Bogen umgibt, in welchem das Eisen sich ver-

\*) Einfluß des Schwellenwertes der Lichtempfindung auf den Charakter der Spectra, Wiedemann's Annalen 1888, Bd. 33, S. 136.

\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 25, S. 99.

\*\*) Bulletin de l'Académie de Belgique 1837, Bd. 14, S. 100.

flüchtig; es ist ein Beispiel für die Umkehrung der Linien eines Dampfes in seinem eigenen Dampf.“

Trombridge und Guthins\*) nehmen sogar ein Schwinden linienförmiger Teile einer Bande an, wodurch eine solche Kannelierung der Charakter eines Spektrums ganz verändern kann. Ihre Untersuchungsmethode erweckt allerdings viel Vertrauen: sie erzeugen ihre Spektra nicht durch Prismen, sondern durch Rowlandsche Konvergiergitter, welche auf dem Raume eines Zolles 14000 Striche enthalten und eine Krümmung von 21,5 Fuß Radius haben, wodurch Spektra von unerreichter Größe und Schärfe entstehen. Sie stellten jedesmal 2 zehnfach vergrößerte Spektra genau untereinander auf einer photographischen Platte fixiert her, wodurch die Vergleichung wesentlich erleichtert wurde. Sie verglichen ein Sonnenpektrum zuerst mit dem Sauerstoffspektrum, das andere Mal mit dem Kohlenstoffspektrum, und das dritte Mal verglichen Guthins und Golden\*\*) das Sonnenpektrum mit verschiedenen Metallspektra. In der ersten Untersuchung wiesen die Forscher nach, daß die Draper'schen Angaben über Sauerstoff in der Sonne nicht zutreffen, daß insbesondere helle Sauerstofflinien im Sonnenpektrum nicht existieren, in der letzten zeigten sie, was bisher unbekannt war, daß Platin ein Element der Sonne ist, indem 16 Linien des Platins allein zwischen 425 und 495  $\mu$  mit Sonnenlinien coincidieren. Die zweite Untersuchung soll das Vorhanden von Kohlenstoff in der Sonne beweisen, den schon Will. Siemens im Welttraume annimmt, was Abney durch Absorptionsstreifen bestätigt findet. Die Forscher weisen darauf hin, daß dunkle Absorptionslinien schwächer werden und verschwinden müssen, wenn die Temperatur des absorbierenden Dampfes derjenigen der Lichtquelle gleich geworden ist, daß dagegen glühender Dampf, wenn er nach außen kühler wird, in diesem kühleren Teil eine teilweise Absorption seines Lichtes erfährt, wodurch eine teilweise Verfälschung seiner leuchtenden Spektrallinien eintreten muß, so daß jede oder auch gewisse Linien in ihrem Inneren eine Auslöschung erleiden, von einer schmälere dunklen Linie etwa in der Mitte ihrer Länge nach durchzogen erscheinen, wie das oben angeführte Beispiel von Eisendampf zeigt und wodurch sich wohl die Beobachtung von Pizee erklärt. Sie schließen daraus, daß die Lücken zwischen den feinen Linien der Bandenspektra durch derartige Auslöschung entstehen, daß die kannelementierten Bandenspektra Beispiele sind für die Umkehrung der Spektralfarben eines Dampfes durch seinen eigenen Dampf. Mit diesen Lücken in den Banden des Kohlenstoffspektrums stimmen nun in der Gegend von  $H = 388$  mehr als 28 dunkle Linien des Sonnenpektrums in dieser Gegend; wenn außerdem die Anordnung dieser Linien für den Kohlenstoffdampf und für das Sonnenpektrum jede als Kurve dargestellt wird, so stimmen die 2 Kurven überein. Hieraus schließen die Forscher auf das Vorhandensein von Kohlenstoff in der Sonne. Daß die anderen Banden des Kohlenstoffes nicht in gleicher Weise merksam sind, erklären sie durch die Verdeckung derselben mittels der starken Linien der Metallelemente; sie brachten die Banden im Grün und Blau zum Verschwinden durch die Entwidlung der Linien von Eisen,

Nickel und Cerium, wiesen also die letzte Behauptung ver suchsmäßig nach.

Schirme gegen strahlende Wärme. Der diathermanste Körper ist nicht gerade der schlechteste Schirm und der atthemannste ebensovienig der beste; denn die Schirmwirkung hängt nicht bloß von der Durchstrahlbarkeit ab, sondern auch von der Temperatur, die ein Körper durch Wärme strahlung annimmt; und diese wird von seiner Reflexionsfähigkeit bedingt, von seiner Wärmeleitung und seiner Absorption; endlich hängt die Schirmwirkung eines erwärmten Schirmes von seiner Emission ab, seiner Fähigkeit, Wärme auszustrahlen. Wenn auch alle diese einzelnen Eigenschaften erforderlich sind, so bestand doch bisher über die Schirmwirkung wegen des komplizierten Vorganges keine Sicherheit und die Arbeit von Scheiner\*) am astrophysikalischen Observatorium in Potsdam erscheint sehr verdienstlich. Scheiner hat viele Körper untersucht: schlechte Leiter, wie Glas, Thon, Holz, Filz; gute Leiter, wie Metalle in dicken und dünnen Schichten, selbst in so dünnen, wie eine Daquerreotyp-Platte; Kombinationen beider, wie Weißblech mit Holz, doppeltes Weißblech mit Zwischenschichten von Luft, Holz, Filz u. a. Es ergab sich folgendes: Die Metalle sind die besten Schirme: sie lassen viel weniger Wärme durch, selbst in dünnsten Schichten, als viel dickere Schichten von schlechten Leitern; indessen sind Kombinationen von Metallen mit schlechten Leitern, zwei Metallplatten mit einer Zwischenschicht von Filz, Holz, zirkulierender Luft die besten Schirme. Die Versuche beschränkten sich auf eine Wärmequelle, Locatelli's Lampe, in der Form eines gebogenen Kupferblechs, das durch einen Bunsenbrenner eine konstante Temperatur von 300° erhielt, 15 cm von der Wärmequelle entfernt stand der Schirm in Form eines Quadrats von 18 cm Seite, 6 cm hinter dem Schirm befand sich die wärmemessende Thermo säule, aus 16 Eisen-Nickel-Elementen bestehend. Auch die diathermanen Körper ergaben keine direkte Durchstrahlungswirkung, sondern wirkten erst dann ablenkend auf die Nabel, als sie selbst wärmer geworden waren, was ziemlich rasch geschah; sie reflektierten also wenig von der auftretenden Wärme, saugen dieselbe gut auf, erwärmten sich durch und durch an der getroffenen Stelle und strahlten auf der anderen Seite derselben die Wärme gut aus; sie sind also schlechte Schirme nicht wegen ihrer Durchstrahlbarkeit, sondern wegen ihrer geringen Reflexion und Leitung und ihrer starken Absorption und Emission. Folglich sind die Metalle gute Schirme, weil sie die stärkste Reflexion haben; nur ein geringer Teil der auftretenden Wärme wird absorbiert und dieser wegen der guten Leitung auf die ganze Platte verteilt, so daß die andere Seite nur wenig erwärmt wird und nur wenig ausstrahlen kann, da ohnedies Emission wie Absorption der Metalle sechsmal geringer ist als z. B. von Ruß und Bleiweiß. Schwarzblech ist deshalb ein schlechter Schirm, weil es gut absorbiert und ausstrahlt und wenig reflektiert; helles, poliertes Metall hat jedoch viel bessere Wirkung; kann nun von der geringen Wärme, die dasselbe ausstrahlt, durch eine schlecht leitende Zwischenschicht nur wenig Wärme zu einer gleichen Metallplatte gelangen, so haben wir den besten Schirm. Auch Flüssig-

\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 24, S. 302 und 310.

\*\*) Philosophical Magazine 1887, Bd. 24, S. 325.

\*) Zeitschrift für Instrumentkunde 1887, Bd. 7, S. 271.

zeiten wurden untersucht; sie erwärmen sich bekanntlich stark durch Strömung, sind daher schlechte Schirme. Eine direkte Durchstrahlung für dunkle Wärme wie das Glas haben sie jedoch nicht, während sie ebenfalls wie das Glas die leuchtende Wärme durchlassen. Bei einem Versuche mit fließendem Wasser entstand erst nach einer Stunde ein Ausschlag für eine Erwärmung von  $0,01^{\circ}$ , wenn dunkle

Wärme in Anwendung kam, dagegen ergab eine leuchtende Gasflamme sofort einen Ausschlag und zeigte schon nach 10 Minuten eine Erwärmung um  $0,46^{\circ}$  an; der Versuch Tyndalls, im Brennpunkt einer von Wasser durchflossenen Linse einen Körper zu entzünden, würde also mit noch so heißen dunklen Wärmestraahlen nicht gelingen, wohl aber mit wenig heißen leuchtenden Sonnenstrahlen.

## Geographie.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

**Polargebiet:** Glätsche fahet zum Jenissei. Gills-Land erreicht. Nansens Projekt zur Durchquerung Grönlands. Asien: Griesebach in Afghanistan. Fortschritte in Centralasien. Der Aufbau des Pamir. Durchbruch des Hoangho. Ximmer und Sartorius am Iravaddy. Afrika: Foucauld's Karte von Marocco. Neue Fortschritte am Niger. Deutsch-Westafrika. Zurüstung der Afrikanischen Gesellschaft. Erforschung von Agome. Hund und Tappenbeck. Der Kongostaat. Die Uelle-Frage gelöst. Stanley's Expedition. Entdeckung von Gold im deutschen Schanggebiet. Garini's Reise. Die Afrikanische Gesellschaft. Meyer's Expedition. Zustände an den Seen. Amerika: Pelitot am Großen Eschmoer. Dawson's Resultate. Das Feuerland. Australien: Kinlay's Entdeckung von Kabinen. Entdeckungen in Neu-Guinea. Guppy über die Salomons-Inseln. Berichtigungen der Karte von Neu-Pommern.

**Polargebiet.** Die Eisverhältnisse im europäischen Eismeer scheinen im Sommer 1887 besonders günstig gewesen zu sein. Zum erstenmal ist es wieder einem Dampfer, dem Phönix unter Kapitän Wiggins, gelungen, den Jenissei zu erreichen. Außerdem ist der bekannte Robbenjäger C. S. Johannessen bis zur Küste des von Spitzbergen so oft gesehenen, aber nie erreichten Landes im Osten des Nordostlandes vorgedrungen, wenn er es auch nicht betreten zu haben scheint. Es erschien als ein zu 2000' ansteigendes schneebedecktes Plateau, dessen Südküste direkt nach Osten über den Gesichtskreis hinaus verlief; die Umfassungsflecke der Küste nach Nordosten lag unter  $80^{\circ} 10'$  nördlicher Breite und  $32^{\circ} 3'$  östlicher Länge, also etwas südlicher, als Gills-Land auf den Karten bezeichnet wird.

**Grönland.** Dr. F. Nansen von Bergen will in diesem Jahre versuchen, das grönländische Inlandeis von Kap Dan bis zur Disco-Bai auf Schneeschuhen zu durchqueren; fünf Leute, darunter Nordenfjelds beide Lappen, sollen ihn begleiten.

**Afghanistan.** Der Geolog Dr. Griesebach ist auf Drängen Englands von dem Emir von Afghanistan mit der geologischen Erforschung des Landes und dem Aufsuchen nutzbarer Mineralien betraut worden.

**Centralasien.** Grum-Grshimailo hat einen Teil des Pamir vermessen und kartiert und besonders am Ursprung des Taimnass mehrere noch unbekannte Gletscher entdeckt.

Capus, Bonvalot und Pepin haben den Pamir als die ersten Europäer in seiner ganzen Breite durchquert und sind, nachdem sie durch die indische Regierung aus ihrer Gefangenschaft in Tschitral (Kashgar) befreit worden, glücklich in Paris wieder angekommen. Sie scheinen indes nicht viel neues Gebiet betreten zu haben.

Caray berichtete in der London Geographical Society über seine Forschungen längs der alten Straße von Lesh am Indus über Tangse und den Mangsta-See nach Ost-Turkestan, speziell Khotan; er hält dieselbe, da sie durch völlig weisse Gegenden von über 5000 m Meereshöhe führt, für ganz unbrauchbar, ganz abgesehen davon, daß sie in eine Wüste mündet, deren spärliche Däsen von Jahr

zu Jahr mehr versanden und deren Bewohner zu arm sind, um europäische Waren zu kaufen. Mit der zweijährigen Rundreise Carey's um die Einsenkung des Hanchai kann die Erforschung Centralasiens in seinen Hauptzügen als abgeschlossen gelten, wenn auch im einzelnen noch gar vieles zu erforschen bleibt.

Die Karte zu Przewalski's vierter Reise, von der russischen geographischen Gesellschaft herausgegeben, bringt durch 16 Positionsbestimmungen ein festes Gerüst in der Topographie Ost-Turkestans und gibt zugleich durch 95 Höhenmessungen einen sicheren Anhalt für die Hypsometrie. Richtigsten Ansichten über die Trennung von Tarym- und Schamo-Beden finden durch diese Höhenmessungen ihre volle Bestätigung.

Ignatjew und Krasnow haben die Chan-Tengri-Gruppe, den Kulminationspunkt des Tienfshan, genau untersucht und außer der Botanik besonders dem über 10 km langen Samenow-Gletscher besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

Eine neue Expedition unter Ratanow wird von der russischen geographischen Gesellschaft zur Erforschung der Gebiete zwischen Kulbisha, Zarland und Chami, also des mittleren Tienfshan, ausgesandt; sie soll allerdings hauptsächlich ethnographische Zwecke verfolgen.

**China.** Der Hoangho hat wieder einmal seinen Lauf verändert und sich, unzählige Städte und Dörfer und mindestens eine Million Menschen vernichtend, einen neuen Weg direkt zur Mündung des Yangtsekiang gebahnt. Die Durchbruchstelle liegt bei Tschöng-tschu in Honan, wo sich der dem Hoi-ho tributäre kleine Fluß Ku-lu-ho dem Hoangho auf eine ganz geringe Entfernung nähert, also erheblich weiter oben als die Abzweigung des Durchbruchs von 1852; der Hoi-ho wurde dadurch zum Unterlauf des Hoangho, scheint aber nicht alles Wasser haben lassen zu können, so daß ein Teil desselben sich in den großen Kanon ergoß und sich durch die Marschen von Kiang-su den Weg nach der Yangtse-Mündung bahnte. Versuche, den Durchbruch zu schließen, werden schwerlich gelingen, da der Hoangho an der Durchbruchstelle höher liegt als die Ebene.

**Sinterindien.** Kapitän Ximmer hat im Auftrag

der Zrawaddy-Dampfschiff-Gesellschaft den Zrawaddy 150 Meilen über Bhamo hinaus bis zum Einfluß des Myingai untersucht und schiffbar gefunden. Durch diese Reise ist nunmehr auch die direkte Verbindung mit den Aufnahmen des Punbitten A—a 1879/80 hergestellt. Oberst Sartorius hat von Birma aus die südlichen Schar-Staaten und das Gebiet der Kareni bereist; die Gegenden haben sich als metallreich erwiesen und werden somit wohl bald dem englischen Protektorat verfallen.

**Marokko.** Ch. de Foucauld hat nunmehr die Karte seiner abenteuerlichen Reise, welche er als Jude verkleidet und von dem bekannten Rabbi Nardodagi begleitet im Jahre 1883 und 1884 gemacht hat, veröffentlicht. Er hat von Mekines aus durch die Landtschaft Tabla den hohen Atlas auf dem 2634 m hohen Paß Tizi-n-Teluet überschritten, den Oberlauf des Wad Draa und den Südbahngang des Antiatlans bis Mogador durchkreist, ist dann den Wad Draa wieder aufwärts gegangen, hat den hohen Atlas zum zweitenmal auf dem auch von Nohiss benutzten Tizi-n-Teluent (2182 m) überflogen und längs der Mulja Algerien glücklich erreicht.

**Senegambien.** Die Franzosen haben das Gebiet des Sultans von Segu unter ihr Protektorat genommen und mit ihrem alten Gegner Samory einen Friedens- und Schutzvertrag geschlossen. Kapitän Oberndorf hat entdeckt, daß der Tenne nicht der Oberlauf des Saleme ist, sondern sich dem Bafing zuwendet. Peroz hat Bissandugo besucht, die zwischen dem oberen Niger und dem Milo gelegene Residenz Samorys, dessen Reich Wassulu von den Grenzen von Segu bis nach Liberia und Sierra Leone reicht. — Das Kanonenboot Niger hat endlich auch die Lage von Timbuktu fixiert; sie ist um einen Grad südlicher und auch etwas östlicher, als man seither annahm. Sein Kommandant Lieutenant Caron hat auch Benbagara, die Hauptstadt von Wassina, besucht, die Krause auf seiner Reise berührte, es wird dadurch möglich sein, auch seine Route festzulegen. Korione bei Timbuktu, der nördlichste Punkt, den Caron erreichte, liegt nach seinen Aufnahmen unter 16° 43' nördlicher Breite, während man ihm seither nach der Konstruktion von Barth's Routen 17° 29' gab, der Bogen des Niger ist also um dreiviertel Breitengrade flacher, als er auf unsren Karten erscheint. Die Telegraphenlinie ist bereits bis Sigiri an der Einmündung des Tanisjo in den Niger fortgeführt.

**Deutsch-Westafrika.** Die wissenschaftlichen Forschungen sowohl im Zogoland als im Hinterland von Kamerun sind in vollem Gange und werden wohl bald interessante Resultate bringen. Leider zehren sie aber die Unterfügungen aus Reichsmitteln auf, welche sonst der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland zufließen und so hat diese Gesellschaft, da die Mitglieberbeiträge zu größeren Unternehmungen nicht ausreichen, nach zehnjährigem rühmlichem Bestehen beschlossen, sich aufzulösen. Die Leistungen der von ihr ausgesandten und unterstützten Expeditionen werden immer ein ruhmvolles Blatt in der Geschichte der deutschen geographischen Entdeckungen bilden.

Das Klima von Kamerun erweist sich übrigens für die Mannschaften der Stationschiffe so verderblich, daß die Station des westafrikanischen Geschwaders wahrscheinlich bald verlegt werden wird; die Fiebererkrankungen be-

stehen sich auf 150—180 Prozent. Dabei ist die Verpflegung äußerst schwierig, frischer Proviant trotz der „tropischen Heftigkeit“ des Landes nicht zu bekommen.

**Rund und Tappenbeck** ist es nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten gelungen, von Batanga aus durch eine breite unbewohnte Urwaldzone den schon vor einiger Zeit erkundeten Fluß Ndjong oder Janaga zu erreichen. Derselbe erwies sich als ein mächtiger, nach Westen fließender Strom und wird von den Entdeckern für den Oberlauf sämtlicher Kamerunflüsse gehalten, was allerdings ein geographisches Unikum wäre\*). Die Expedition erreichte am 27. Februar den 4° nördlicher Breite und 12° 50' östlicher Länge, mußte aber umkehren, da sie hier das Gebiet des Kampfes zwischen den von Norden vordringenden Musamebanen und den Heiden erreichte und es zu heftigen, wenn auch siegreichen Kämpfen kam. Auf dem Rückmarsch längs des Südufers des Janaga wurde sie verräterischerweise von den Bakos auf sehr ungünstigem Terrain überfallen, ihr eine Anzahl Leute getötet und die beiden Führer schwer verwundet. Doch gelang es, Hülfe von der Küste zu bekommen, und schon Mitte März war Lieutenant Rund in Kamerun und rüstete eine neue Expedition aus, welche am Janaga eine Station errichten soll.

**Grade** und Dr. Henrici haben die Landtschaft Agome dem deutschen Zogogebiet zugefügt und das Agomegebirg, dessen höchste Gipfel 2300 m erreichen, überschritten.

**Kongogebiet.** Die Zustände im Kongogebiet haben sich mit unheimlicher Schnelligkeit verschlimmert. Der Etat independant ist heute kaum mehr etwas anderes als ein Despotat, unter welchem eine Anzahl belgischer Handelsleute den schon länger am Kongo angesiedelten Firmen mit durchaus nicht immer loyalen Mitteln Konkurrenz macht und Zölle erhebt. Trotz der Rodomontaden des Mouvement géographique bringt die Wahrheit immer unverhüllt durch. Der Kongostaat hat am oberen Kongo keine Macht mehr, dort herrschen die arabischen Skavenräuber; er hat aber auch über das Land zwischen der Mündung und Stanley-Pool faktisch keinerlei Gewalt; seine Regersoldaten haufen gerade so schlimm wie die Leute Tippu Tip. Das Land ist in eine Wüstennei ver wandelt und die Häuptlinge sind in offener Empörung; sie haben sogar die Bestandteile eines Dampfers, welcher trotz der angeblich am Pool vorhandenen zehn Dampfer in aller Eile nach dem oberen Kongo geschickt werden sollte, weggenommen und dadurch angeblich die Absendung einer Expedition nach den Fällen unmöglich gemacht.

Ein Versuch des Kapitän von Gese, vom Zimbiri aus den Nalle zu erreichen, ist mißlungen; der Kapitän fand an den Libu-Fällen, wo die Landreise beginnen sollte und wo die englischen Missionäre zahlreiche Dörfer sahen, angeblich eine menschenleere Einöde, in der keinerlei Proviant zu beschaffen war, er kehrte um, ohne einen Versuch zu weiterem Vordringen gemacht zu haben.

Nach Zeitungsberichten hat er seitdem mit dem „En avant“ eine weitere Expedition den Wabdischi aufwärts gemacht und den 22. Breitengrad erreicht, wodurch die Ver-

\*) Es scheint diese Zeitungsnachricht auf einem Mißverständnis zu beruhen; als der Unterlauf des Ndjong ist seitdem der Oba erkannt worden, dessen Mündung bei Malimba seither übersehen wurde.

bindung mit den von Junker am Uelle berührten Punkten sichergestellt und diese Frage gelöst wäre. An dem angegebenen Punkte wurde er von den Yacomas angegriffen und zu schnelligster Flucht gezwungen. Dem französischen Lieutenant Dolzie ist es schon weiter unterhalb nicht besser ergangen, er hat nach Verlust seiner ganzen Ausrüstung nach der Station Munja zurückflüchten müssen.

Nur durch einen Zufall ist ans Licht gekommen, daß auch die Verbindung mit Zululaburg am Kassai seit einem Jahre unterbrochen und die Station von den umliegenden Stämmen schwer bedrängt ist.

Daß der belgische Geolog Dupont die große Entdeckung veröffentlicht, daß das bürre Lateritgebiet am Unterlaufe des Kongo von einer dicken Alluvialschicht bedeckt sei, kann unter diesen Umständen kein Wunder nehmen. Findet er ja doch auch das Klima für Europäer zuträglich, während die offizielle Liste Bouter's auf 427 Beamte 67 Todesfälle und 86 weitere Beamte verzeichnet, die vor Ablauf ihres Kontraktes nach Europa zurückkehren mußten.

Von Stanley ist noch immer keine Nachricht da, ja man weiß nicht einmal, was aus den von ihm im Lager von Zambaga an den Aruwimi-Fällen zurückgelassenen Leuten geworden ist, obgleich dorthin die Verbindung zu Wasser offen ist. Hier spielen offenbar Sachen, die dem Nichteingeweihten unverständlich und alles andere eher als ehrlich sind. Hat auch der Kongostaat offenbar keinen dienstfähigen Dampfer mehr, so sind doch die Schiffe der Baptistenmission, der Sandfordcompagnie und der holländischen Gesellschaft da, und diese müssen Genaueres wissen. Und selbst wenn das nicht der Fall wäre, könnte der zurückgelassene Kommandant Bartollet jederzeit ein Boot den Strom hinabschicken und Nachrichten geben. Von Emin Pascha sind Nachrichten bis zum 3. September vorigen Jahres eingelaufen; er hatte damals noch nichts von Stanley vernommen. Dieser ist bekanntlich nur mit dürftiger Ausrüstung vorausgezogen und seitdem hat man nichts mehr von ihm gehört. Auch für den Fall, daß es ihn gelungen sein sollte, nach dem Gebiete Emin's durchzudringen, muß seine Expedition als völlig gescheitert betrachtet werden, denn er kann dort nur ohne Proviant und mit geringer Munition angelangt sein und muß Feinde hinter sich gelassen haben, da sonst längst Nachricht von ihm eingetroffen wäre. Emin denkt übrigens nicht daran, den Sudan zu verlassen, auch wenn Stanley ihn erreichen sollte; ihm fehlt nur eine regelmäßige Verbindung mit der Küste. Nachrichten aus Zanzibar wollen wissen, daß Bartollet durch Leute Tippu Tips verstärkt, Stanley nachgezogen sei<sup>\*)</sup>. Die Aprilnummer der „Mittheilungen“ spricht die Zuversicht aus, daß eine Macht, wie die von Stanley kommandierte, von eingebornen Fürsten nicht so leicht vernichtet werden könne; andere Stimmen deuten an, daß sein Ziel vielleicht weniger Emin, als das Vorneben sein. Es ist nicht zu vergessen, daß von den Expeditionen, welche die Sklavenräuber in diesen Gebieten nordwärts gesandt haben, keine wieder zum Vorschein gekommen ist.

Südwestafrika. Die Entdeckung zahlreicher goldhaltiger Quarzsteine an verschiedenen Punkten des deutschen

Schutzgebietes hat den dortigen Erwerbungen einen ungeahnten Wert verliehen. Der wüstenartige Charakter des Landes, die Entfernung von der Küste und die Natur des Gesteins machen allerdings eine Ausbeutung durch einzelne Goldgräber unmöglich und zwingen zur Bildung größerer kapitalträgender Aktiengesellschaften.

Garini's Kalaharireise ist nach Schinz in ihrem Haupttheile zweifellos fingiert.

Ostafrika. Die ostafrikanische Gesellschaft hat mit dem Ansettieren aufgehört und geht nun energisch mit der Anlage von Plantagen sowohl auf Zanzibar wie auf dem Festlande vor; die über die Tabakspflanzungen vorliegenden Berichte lauten günstig, ebenso die von der Witu-Gesellschaft; auch das Klima erweist sich bei weitem nicht so verderblich, wie im Westen. Der Tod des Sultans Seyd Bargash hat für die Gesellschaft keine Bedeutung, da auch sein Bruder und Nachfolger Seyd Khalifa keine andere Politik befolgen kann.

Die englische ostafrikanische Gesellschaft bemüht sich mit dem größten Eifer, den Handel mit dem Seengebiet an sich und nach Mombas zu ziehen; sie rechnet dabei stark auf den Erfolg Stanley's.

Dr. H. Meyer hat die Höhe des Ribogipfels am Kilimandschoro, welche Johnston auf 18000' schätzte, mit 19680' gemessen. — Sein Vater, Buchhändler Meyer in Leipzig, hat zum Gedächtnis der Erfolge seines Sohnes ein Kapital von 30 000 Mark gestiftet, dessen Zinsen zur Unterstützung der wissenschaftlichen Erforschung von Deutsch-Ostafrika dienen soll.

Der Missionär Hethenvid hat den Shirwa-See beinahe vollständig umgangen und sich überzeugt, daß derselbe mit dem System des Lujende in durchaus keinem Zusammenhang steht. Die Missionsstation am Nyassa ist nach längerer Belagerung durch arabische Sklavenräuber gerade noch rechtzeitig durch einen Stamm befreundeter Eingeborener gerettet worden.

Britisch-Nordamerika. Der von Richardson 1826 erkundete Große Eskimo-See, dessen Existenz Richardson später selbst bezweifelte, ist von dem Missionär Pettit besucht worden und bildet ein gewaltiges, vom Katowdja durchflossenes Becken von 99 km Länge. Sein Abfluß und einige benachbarte Flüsse ergießen sich in einen schmalen Kanal, welcher sich von der Mündung des Madenzie bis zu der des Anderson erstreckt und vier Inseln vom Festland trennt.

Danson ist von seiner Reise nach dem Nordende des Felsengebirges zurück und hat das Land wirtlicher gefunden, als erwartet wurde; er hält es selbst für Ansiedler geeignet; Spuren von Gold fanden sich überall.

Feuerland. Die chilenische Expedition des Ingenieurs Zul. Spegel hat im chilenischen Theil des Feuerlandes bedeutende Metallfunde nachgewiesen, während Ramon Lista den argentinischen Anteil besser als seinen Ruf und namentlich zur Schafzucht geeignet findet.

Australien. David Lindsay hat bei seiner 1866 unternommenen Durchquerung des Kontinents von dem Nordende von Spencers Golf nördlich von Lake Nash ein weidereiches und gut bewässertes Hochplateau von circa 25 000 Quadratmeilen aufgefunden, welches wahrscheinlich bald zu einem Hauptweidestrick werden wird. Da er

<sup>\*)</sup> Nach den letzten Nachrichten lagerte er noch an den Fällen und wartete auf Unterstützung von Tippu Tip.

gleichzeitig aus der Umgebung der Mac Donnell Ranges (in 23° 30' südlicher Breite und 133° 30' östlicher Länge) wertvolle Rubinen mitgebracht hat und auch ein Mr. Pearson auf einer daraufhin mit Kamelen unternommenen Expedition eine gute Ausbeute machte, sind alsbald eine Menge Abenteurer nach dem neuen Land aufgebrochen und hat sich auch bereits eine Kapitalistengesellschaft zur regelrechten Ausbeutung der Schätze gebildet. Die Flüsse des Gebietes fließen westlich, verlieren sich aber bald in ausgedehnten Niederungen.

Neu-Guinea. Guthbertson hat zwar nicht den Owen-Stanley, aber den südöstlich davon gelegenen Mount Obree erstiegen und seine Höhe mit 10 240' gefunden.

Bevan hat drei in den Papua-Golf mündende Flüsse entdeckt, die ein gemeinsames weit verzweigtes Delta zu bilden scheinen. Auf dem größten, dem Hilips River, ist er beinahe zwei Breitengrade weit landeinwärts gefahren und hat damit einen bequemen Zugang zum centralen Gebirge nachgewiesen. Die Regierung hat ihm zur Fortsetzung seiner Forschungen eine Dampfschiffahrt zur Verfügung gestellt.

Auch die katholischen Missionäre auf der Yule-Insel haben auf dem gegenüberliegenden Festland außer zwei schon bekannten kleinen Flüssen einen größeren schiffbaren, den St. Joseph, entdeckt, welcher vom 10 000' hohen Mount Yule direkt nach Süden durch ein Gebiet mit zahlreicher friedlicher Bevölkerung strömt. Sie beabsichtigen dort eine Station anzulegen.

Chalmers hat mit dem Missionsdampfer Ellengowan an der Küste des Papuagolfes zwei gute Häfen und mehrere neue Flüsse, darunter den bedeutenden, in drei schiffbaren Armen mündenden Wickham, entdeckt.

Eine von der Niederländischen geographischen Gesellschaft zur Erforschung der Key-Inseln abgesandte Expedition ging am 21. Januar nach Batavia ab.

Die Schrader'sche Expedition hat mit der Samoa den Augustfluß bis fast zur holländischen Grenze befahren und mehrere schiffbare Nebenflüsse entdeckt; die Quellen liegen jedenfalls tief im holländischen Anteil. Nach einem monatlichen Aufenthalt am Fluß verlegte Schrader sein Hauptquartier in die Nähe des fast 1000 Einwohner zählenden Dorfes Malu (unter 142° 56' östlicher Länge und 4° 11' südlicher Breite), wo er bis Anfang November blieb; die Feindseligkeit der Eingeborenen zwang ihn leider, seine Forschungen auf die nähere Umgebung zu beschränken. Das Land ist fruchtbar und dicht bewaldet.

Salomon's-Inseln. Der leider kürzlich verstorbene Naturforscher Guppy hat in einem eigenen Werke (The Salomon Islands and their Natives, London 1887) seine 1881 bei einem längeren Aufenthalt auf diesen Inseln gemachten Erfahrungen herausgegeben. Er stellt den verurtheilten Menschenfressern ein viel besseres Zeugnis aus, als gewöhnlich geschieht, und hofft von der Kolonisation des ja zur Hälfte deutsch gewordenen Archipels die besten Resultate.

Neupommern. Zwei Unternehmungsfahrten des Landeshauptmanns von Schleinitz ergeben sehr bedeutende Veränderungen der Karten; die vermeintlichen Inseln Raoul Willoume und du Saure sind in Wirklichkeit Halbinseln der Nordküste; auch die Südküste muß wesentlich anders dargestellt werden, es ist ihr eine breite Strabenebene vorgelagert, welche von mehreren, selbst für größere Dampfschiffe, zugänglichen Flüssen durchschnitten wird.

## Anthropologie.

Von

Dr. M. Hsberg in Kassel.

Der Tertiärmensch in Nordamerika. Die Menschenrassen und die Infektionskrankheiten. Rote und weiße Blutkörperchen bei der schwarzen, weißen und gelben Rasse. Chirurgische Krankheiten, welche die Menschen durch die Annahme der aufrechten Stellung erworben haben. Wahre und falsche Hyperdactylie. Bodenmessung am lebenden Menschen. Verhältnis der Beckenmaße zu den Schädelmaßen, sowie zur Körperlänge. Beckenformen der Südceköiden. Verbreitung des Albinismus. Kurzköpfige Neger. Bevölkerung Babens. Animon im Altertum und in vorgeschichtlicher Zeit. Votivfigur von Cello. Lager von Zimmerern in Centralasien. Die Kupfer- und Bronzezeit der Iberischen Halbinsel.

Das Auftreten des Emails in früh- und vorgeschichtlichen Fundstätten. Ölkupferische Grabhügel der Hallstatt- und La Tène-Periode.

Germanisches Gräberfeld bei Chalmänsing.

Emil Schmidt (Leipzig\*) hat die Angaben über die in der Sierra Nevada Kaliforniens aufgefundenen vorgeschichtlichen menschlichen Skelettreste, insbesondere den „Calaveras-Schädel“ auf ihre Glaubwürdigkeit geprüft bezw. von amerikanischen Geologen authentische Angaben über die Umstände, unter welchen die betr. Funde gemacht wurden, gesammelt und spricht nun seine Ansicht dahin aus, daß der besagte Schädel keineswegs, wie unter dem Einfluß des amerikanischen Bibelglaubens vielfach behauptet worden ist, eine Fälschung darstelle, sondern daß alle Umstände die Richtigkeit der Angabe bezeugen, bezw. Folge dieses Schädelfragment in einer Tiefe von 130 Fuß unter der Erdoberfläche in dem von Lavaeinschlüssen überdeckten vulkanischen

Zuff aufgefunden wurde. Die Ablagerung setzt sich aus 5 Zuff- und ebenjovien Rieschichten zusammen, und aus dem 8. dieser alternierenden Lager wurde der allem Anschein nach durch Gewässer an die betr. Stelle gespülte Schädel zu Tage gefördert. Auch spricht die Beschaffenheit der in den unteren Zuff- bezw. Rieschichten aufgefundenen Tier- und Pflanzenreste zu Gunsten der Annahme, daß der Inhaber dieses Schädels wenn nicht schon früher doch während der Pliocenzeit das heutige Kalifornien bewohnt hat. Weiterhin wird die Annahme von der Existenz des Tertiärmenschen in Nordamerika bezeugt durch die große Anzahl von durch Menschenhand hergestellten Artefakten, in den gleichen intervulkanischen oder prävulkanischen Schichten, zum Teil auch auf dem Boden von Thälern, deren Bildung außerordentlich weit zurückdatiert, aufgefunden wurden. Die Hirnkapsel des „Calaveras-Schädels“

\*) Die ältesten Spuren des Menschen in Nordamerika. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von R. Birchow und Fr. von Holtendorff. Neue Folge, II. Serie, Heft 14—15, 1887.

zeigt durchaus keine niedere Formenentwicklung, die vortretenden Augenbrauenwülste aber, welche das Schädelfragment mit dem Neanderthalschädel gemein hat, die hohen vortretenden Jochbeine, die Breite der Nasenöffnung und der stumpfe Nasenrand — welche letztere Merkmale auf eine wenig hohe breite Nase schließen lassen — geben dem Gesicht einen phrygionisch rohen, plumpen Ausdruck.

Das Verhalten verschiedener Menschenrassen gegenüber den Infektionskrankheiten, sowie die damit in engstem Zusammenhang stehende Akklimatisationsfrage wird von Hans Budner (München\*) erörtert. Er acceptiert den zuerst von Pettenkofer hervorgehobenen Unterschied zwischen ektogenen und endogenen Infektionen — d. h. solchen Krankheiten, wo die Ansteckung durch außerhalb des menschlichen Körpers (im Wasser oder im Erdboden) sich bildende Krankheitskeime bewirkt wird und solchen Krankheiten, bei denen die Ansteckung auf der Uebertragung von im menschlichen Körper selbst sich bildenden Krankheitskeimen beruht — und gelangt zu dem Schluß, daß die Eingeborenen der Tropenländer gegenüber den ektogenen Infektionen, insbesondere der Malaria und dem Gelbfieber, eine erheblich größere Widerstandsfähigkeit an den Tag legen als die nach den Tropen eingewanderten Europäer, daß aber bezüglich der endogenen Infektionen das Verhältnis ein umgekehrtes sei, indem die Eingeborenen der Tropenländer von Krankheiten wie: Lungentuberkulose, Blattern, Masern, Grippe häufig gradezu decimiert werden, während die nämlichen Krankheiten der Bevölkerung Europas sowie dem in Tropenländern ansässigen Europäer sich weit weniger gefährlich erweisen bezw. bei denselben in weit milderer Form auftreten. Andererseits kommt bei der Widerstandsfähigkeit verschiedener Rassen auch die Ernährung mit in Betracht, wie denn z. B. in Japan und Ostindien die Infektionskrankheit Beri-Beri die vorwiegend von Vegetabilien lebenden Eingeborenen dieser Länder weit häufiger und heftiger befällt als die dafelst lebenden Europäer, welche viel Fleisch genießen. Die relative Widerstandsfähigkeit der Eingeborenen der Tropenländer — insbesondere der Negerrasse — gegen Malaria und Gelbfieber ist als eine angeborene Eigenschaft, als eine Teilerbsehung der allgemeinen Anpassung tropischer Bevölkerungen an ihr Klima aufzufassen. Worauf diese günstige Abänderung beruht, läßt sich noch nicht angeben. Möglicherweise kommen die Formelemente des Blutes dabei mit in Betracht, und es verdient Beachtung, daß nach Maurels Untersuchungen das Blut der schwarzen Rasse in einem bestimmten Quantum die größte Anzahl von roten Blutkörperchen, dagegen die weiße Rasse nur eine mittlere Anzahl derselben und die gelbe Rasse die geringste Zahl von roten Blutkörperchen aufweist und daß andererseits der Gehalt des Blutes an weißen Blutkörperchen bei den besagten Rassen sich umgekehrt verhält.

Albrecht (Hamburg) führt in seiner Arbeit: „Ueber die chirurgischen Krankheiten, welche die Menschen sich dadurch erworben haben, daß sie in die

aufrechte Stellung übergegangen sind\*), aus, daß dieser Uebergang bei einem Geschlechte nicht unbefruchtet bleiben konnte, dessen Vorfahren Neonen hindurch auf allen 4 Extremitäten sich bewegten. Durch die Verlegung des Schwerpunktes wurden Rückgratverkrümmungen, Entzündungen der Wirbelsäule (bedingt oder begünstigt durch den auf ihnen lastenden Druck), die mit letzterem in Zusammenhang stehenden Senkungsabscesse, sowie die bekannten Deformationen des Kniegelenks hervorgerufen. Auch die Wanderungen der Nieren, Hoden und Eierstöcke beruhen darauf, daß diesen Organen mit der aufrechten Stellung ihrer Träger Gelegenheit gegeben wurde, sich von der Wirbelsäule hinweg zu verschieben. Allen voran beginnt der Hoden schon in der Reife der nicht menschlichen Säugetiere, die ja aber auch dazu neigen, von Zeit zu Zeit in die aufrechte Stellung überzugehen, seine Wanderung. Kein einziges nichtsäugendes Wirbeltier hat gewanderte Hoden, auch die Vögel nicht, obwohl sie auf zwei Beinen gehen; letztere deshalb nicht, weil lediglich ihre Halswirbelsäule aufrecht steht, ihre Brust-, Leisten-, Kreuz- und Schwanzwirbelsäule jedoch mehr oder weniger die horizontale Lage beibehalten hat. Für die Zukunft ist nach Albrecht zu erwarten, daß auch die Nieren und Eierstöcke im Hodensack resp. in den großen Schamlippen liegen werden. Albrecht erwähnt ferner noch die Krampfadern, Erweiterungen der Venen des Samenstranges und Hämorrhoiden (Erweiterungen der Mastdarmvenen); auch liegt es auf der Hand, daß die Leisten- und Schenkelbrüche ebenfalls auf diesem ursächlichen Moment beruhen. Notorisch finden sich Brüche beim Menschen bei weitem häufiger als bei sonstigen Säugetieren, und das Herabsteigen des Hodens aus der Bauchhöhle in den Hodensack ist morphologisch betrachtet nichts anderes als der Vorgang eines allmählich sich einleitenden bruchartigen äußeren Leistenbruchs.

In seiner Arbeit: „Ueber den morphologischen Wert überzähliger Finger und Zehen\*\*\*),“ unterscheidet Albrecht wahre und falsche Hyperdactylie. Erstere liegt vor, wenn am Hand- oder Fußrande überzählige Finger oder Zehen erscheinen, welche in der Reihe der Vorfahren dieses Tieres einst normalerweise bestanden haben. Wenn z. B. bei Pferden hier und da neben jener einen (mittleren) Zehe — als welche der Fuß des Pferdes aufzufassen ist — zwei seitliche, mehr oder weniger rudimentäre Zehen, wie sie noch der tertiäre Stammvater des heutigen Pferdes, das Hipparion, besessen hat, beobachtet werden, so ist das als eine wahre Hyperdactylie zu bezeichnen. Beim Menschen kommt aber nach Albrecht eine solche wahre Hyperdactylie gar nicht vor; es scheint vielmehr, als wenn bei den Säugetieren die Zahl von fünf ausgebildeten Fingern oder Zehen niemals überschritten wird. Zeigen sich dennoch mehr als fünf ausgebildete Finger oder Zehen, so liegt falsche Hyperdactylie vor und diese besteht in einer Spaltung von normalerweise nicht gespaltenen Fingern resp. Zehen.

In seinen „Beiträgen zur Anthropologie des Menschen\*\*\*\*)“ bespricht Prochownik die Vorteile, welche sich

\*) Ueber die Disposition verschiedener Menschenrassen gegenüber den Infektionskrankheiten und über Akklimatisation. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von R. Virchow und Fr. von Holtenborg. Neue Folge, II. Serie, Heft 18, Hamburg 1887.

\*) Centralblatt für Chirurgie 1887, Nr. 25, Beilage.

\*\*) Centralblatt für Chirurgie 1887, Nr. 24, Beilage.

\*\*\*). Archiv für Anthropologie XVII, 1887.

auss den am lebenden Individuum vorzunehmenden Beckenmessungen gegenüber den an Skeletten vorzunehmenden ergeben. Er erörtert auch gewisse, die Untersuchungs-methode betreffende Einzelheiten, wie z. B., daß die Messpunkte am Becken möglichst leicht bestimmbar und leicht faßbar sein müssen, daß nur Individuen innerhalb gewisser Altersgrenzen — männliche Personen nicht unter 20 und nicht über 55 Jahren, weibliche nicht unter 17 und nicht über 50 Jahren — untersucht werden sollten, daß sämtliche Individuen nur im aufrechten Stehen, und zwar am besten in der sogenannten militärischen Haltung, zu untersuchen sind, daß der Gewinnung von anthropologischen Vergleichswerten regelmäßig eine genügende Anzahl von Untersuchungen — im Minimum 50 — zu Grunde gelegt werden muß u. dergl. Die von Prochownik benutzten Maße sind im allgemeinen dieselben, welche H. Grütz (das Kassenbecken und seine Messung, Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Halle, 1878) in Vorschlag gebracht hat. Auch wurden regelmäßig die Körperlänge, die Beinlänge — beide an aufrechtstehenden Individuen — ferner noch die wichtigsten Körperverhältnisse des Schädels gemessen und zu den Beckenmaßen in Beziehung gebracht. Auf Grund eigener und fremder Messung gelangt Prochownik zu folgenden provisorischen Schlüssen: bei längeren Menschen sind die Beckenmaße im Verhältnis zur Körperlänge niedrigere als bei kürzeren Menschen. Es besteht im allgemeinen eine durchgehende Anlehnung der Beckenbreite an die Schädelbreite; dabei kommen jedoch individuelle Schwankungen mit in Betracht. Die Beckenlänge (conjugata externa) zeigt bei verschiedenen Völkern charakteristische (Rassen?) Verschiedenheiten, welche von der Körperlänge oder sonstigen individuellen Beziehungen unabhängig sind; dieselbe erweist sich jedoch im Mittel durchgehend proportional zu der größten Schädelhöhe der betr. Völker. Die Beckenneigung (Stellung des Beckeneingangs zur Horizontalebene) ist bei verschiedenen Völkern eine deutlich verschiedene. Die ethnischen Unterschiede treten beim männlichen Becken weit schärfer hervor als beim weiblichen.

Die im Vorhergehenden enthaltenen Sätze werden durch die von Prochownik an Skeletten und Becken von Südbornuulanern angestellten Messungen, welche derselbe in einer weiteren Publikation\*) niedergelegt hat, zum Theil bestätigt, so vor allem der Satz, daß zwischen Schädelbreite und Beckenbreite, sowie zwischen Schädelhöhe und Beckenlänge bestimmte Parallelismen bestehen. Bei den Südbornuulanern mit dolichosephaler (langköpfiger) bzw. der Dolichosephalie nahestehender Schädelform (Bapuas und verwandte Stämme) ist ebensowohl der Längensbreitenindex des großen Beckens wie derjenige des Beckeneingangs ein größerer als bei den Südbornuulanern mit brachysephaler (kurzköpfiger) oder der Brachysephalie sich annähernder Schädelbildung (Südbornuulaner von malayischer Abstammung). Wir sehen die Darmschlaufenbeine platter und flach divergent bei den Australiern, sehen sie tiefer, höher und ein wenig konvergierend bei dem Becken der Bishgi-Inulaner, während sich das Becken der melanesischen Gilbert-Inulaner nicht an die australischen anreißt,

und erkennen schließlich eine mehr zur Rundung neigende, konvergierende, der Beckenform der europäischen Völker sich annähernde, mäßig tiefe Darmschlaufenbildung bei den Bewohnern der Karolineninseln.

Interessante Einzelheiten über das Wesen und Vorkommen des Albinismus hat N. Andree (Leipzig) veröffentlicht\*). Er unterscheidet einen vollkommenen, einen unvollkommenen und einen teilweisen Albinismus. Erstere Form ist charakterisiert durch vollständigen Mangel des dunklen Farbstoffs im Körper; dagegen gehen die unvollkommenen Grade oft bis an die Grenze des normal gefärbten Menschen heran, so daß dann die Unterscheidung von den Blonden schwierig wird. Die Verbreitung des Albinismus ist eine sehr ungleiche und läßt keineswegs, wie häufig angenommen wird, eine Einwirkung des Lebensraumes deutlich erkennen. Unter den Schwarzen Australiens ist Albinismus bis jetzt noch nicht beobachtet worden; dagegen ist das benachbarte Melanesien ein Hauptcentrum für denselben und ebenso ist er über den ganzen malayischen Archipel verbreitet. Im nördlichsten Asien und im Norden von Nordamerika scheint Albinismus zu fehlen, wobei jedoch nur die ursprünglichen Eingeborenen in Betracht gezogen sind. Die Albinos werden aber schon wieder in Neumexico zahlreich, sind in Mexiko nichts Außergewöhnliches und erreichen in Centralamerika ihren Höhepunkt der Verbreitung. Ob Albinismus an der südamerikanischen Westküste und in Patagonien existiert, ist zur Zeit nicht bekannt; unter den Eingeborenen Brasiliens wird derselbe angetroffen. Von allen Erdtheilen birgt aber wohl Afrika die meisten Albinos. An der Guineaküste und speziell im Nigerdelta erreicht der Albinismus sein Maximum; in Bonny machen die mit dieser Abnormität Befallenen sogar einen nicht unbedeutenden Bruchtheil der Bevölkerung aus; auch in der Nähe der großen Seen Centralafrikas ist ihre Zahl eine sehr bedeutende; im äußersten Süden des Erdteils ist Albinismus eine seltene Erscheinung. Die Ansicht, derselbe sei in der Regel eine Folge konsanguiner Ehen ist nicht aufrecht zu erhalten. Ob Erblichkeit bei der Verbreitung mit im Spiele ist, läßt sich zur Zeit noch nicht mit Bestimmtheit sagen. Beim partiellen Albinismus scheint bisweilen eine Rückbildung vorzukommen.

Die von N. Birchom über die vom dem Afrika reisenden L. Wolff aus dem Kongogebiet mitgebrachten Schädel von Balubas und Kongonegern angestellten Untersuchungen\*\*) ergaben zum erstenmale kurzköpfige Repräsentanten der Negerrasse. Von den zwölf Schädeln sind nämlich drei brachycephal, einer sogar hyperbrachycephal. Dieselben weisen zugleich Anomalien in der Bildung der Schläfengegend mit besonderer Häufigkeit auf. Während bei den Baluba, nach Messungen am Lebenden, die Mehrzahl brachycephal ist, herrscht bei den Bangala die Mesiocephalie (mittellange Schädelform) vor. Nach Birchom besteht die Hauptschwierigkeit bei der anthropologischen Beurteilung der centralafrikanischen Völker darin, daß infolge der Sklaverei daselbst eine starke Mischung der verschiedenen Volkselemente stattgefunden hat und die

\*) Messungen an Südbornuulanern mit besonderer Berücksichtigung des Beckens. Jahrbuch der wissenschaftlichen Anstalten zu Hamburg IV, 1887.

\*) Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte XVIII, Nr. 4.

\*\*) Zeitschrift für Ethnologie 1887, S. 752 ff.



ursprünglichen Typen verdrängt oder meistens reduziert worden sind.

Die Untersuchungen über die anthropologischen Charaktere der Bevölkerung Badens wurden in neuerer Zeit noch erheblich vervollständigt. Nach Otto Ammon\*) haben die an den Wespflüchtigen des Großherzogtums vorgenommenen Messungen ergeben, daß Baden weniger Leute von 1,70 m hat als Württemberg und Bayern, aber mehr Windermäßige (unter 1,57 m) und zwar 16% gegen 5 und 4 in den genannten Nachbarländern. Der kleinere Menschenschlag bewohnt den Schwarzwald, das Kraichgau-Hügelland und die Neckargegend bei Eberbach und Mosbach; die meisten Großen finden sich auf der Hochebene um Donaueschingen und im nördlichen Teil der Tiefebene des badischen Rheintals. Da diese Landstriche mit denjenigen übereinstimmen, welche auf Birchow's Karte die Verbreitung des blonden Typus zeigen, so hat die Vermutung vieles für sich, daß wir in dem erst erwähnten Centrum für das Vorkommen der hohen Statur die Spur der alemannischen Einwanderung im 3. Jahrhundert, in dem letzteren die der fränkischen im 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung vor uns sehen. In der babylonischen Bevölkerung herrschen im allgemeinen die Kurzschädel vor; die Mittellangschädel sind mit 6 bis 30% (das Verhältnis ist in verschiedenen Bezirken ein verschiedenes) vertreten; Langschädel finden sich im ganzen selten. Die dolichoide Formen (Langschädel und Mittellangschädel) kommen häufiger bei großen als bei kleinen Leuten vor, die Kurz- und Rundköpfe mehr bei kleinen. Beziehungen der Augenfarbe zur Körperstatur lassen sich nicht nachweisen.

Betrachten wir noch die Ergebnisse einiger Untersuchungen auf prähistorischem Gebiet, so führen jene Objekte aus reinem Antimon, welche neuerdings transkaukasischen und babylonisch-assyrischen Fundstätten entnommen wurden\*\*), zu dem Schluß, daß dieses Metall, von dem man bisher annahm, daß es den alten Völkern unbekannt gewesen sei, sowohl im Altertum als wahrscheinlich auch in vorgeschichtlicher Zeit zur Herstellung von Gefäßen, Schmuckgegenständen u. dergl. Verwendung gefunden hat. Die in Transkaukasien neuerdings nachgewiesenen Antimonerze haben wahrscheinlich zur Gewinnung des Materials gebient, aus dem die besagten Gegenstände hergestellt wurden. Da andererseits Zinn und Zinnstein im Kaukasus nicht vorzukommen scheinen, so dürften nach Birchow die in Transkaukasien aufgefundenen vermeintlichen Zinnobjekte nicht aus diesem Metall sondern aus Antimon bestehen; auch müssen gewisse Stellen bei Plinius und Dioscorides, die man bisher auf den Gebrauch anderer Metalle bezogen hat, möglicherweise auf Antimonedeutet werden. Eine besondere Erwähnung verdient ein zu Tello (Südbabylonien) von de Sarzec ausgegrabenes, gegenwärtig im Louvre befindliches sehr altes Gefäß, welches nach Verthelet aus reinem Antimon besteht. Eine ebenfalls zu Tello ausgegrabene kleine Votivfigur stellt eine kniende Gottheit mit einer Spitze oder einem Keil in der Hand dar; dieselbe gehört nach Jules Oppert der ältesten babylonischen Periode —

etwa 4000 vor Chr. — an und besteht nach Verthelet aus reinem Kupfer, welches nur in den äußeren Schichten durch fortschreitende Zersetzung in Kupferoxydul bezw. Kupfercarbonat umgewandelt ist. Verthelet, der das Auftreten von Zinnbronze in Ägypten auf etwa 2000 vor Chr. ansetzt, will daher die Votivfigur von Tello in eine Zeit verlegen, wo Zinn und Bronze noch nicht bekannt waren — eine Annahme, die, wenn sie sich bestätigen sollte, uns einen gewissen Anhaltspunkt für die genauere Bestimmung der einzelnen Abschnitte der prähistorischen Metallkultur geben würde. — Ogdorinoff wies neuerdings auf einige bisher nicht genügend beachtete Zinnerzlagertstätten hin, so z. B. auf die 120 km von Moschod und an verschiedenen anderen Orten in Khorassan (Centralasien) vorhandenen Zinngruben, welche vielleicht für die Bronzezeit Asiens — alle neueren Untersuchungen deuten auf diesen Erdbteil als das Ursprungsland der Bronze hin — von höchster Bedeutung gewesen sind.

Henri und Louis Siret berichteten über ihre Forschungen\*) über die Entwicklungsstadien der Metallkultur in Spanien. Auf dem von ihnen explorierten Gebiete — einem Küstenstreifen von 75 km Länge und stellenweise 35 km Tiefe, der zwischen den Hafenplätzen Cartagena und Almeria sich erstreckt — unterscheiden die Gebrüder Siret folgende Abschnitte der Prähistorie Spaniens: 1. Neolithische Periode ohne eine Spur von Metall, Wohnplätze mit schwarzer Erde, sehr primitiven Mauern, Thongefäßen, Mühlsteinen und Skelettgruben mit sehr bemerkenswerten Beigaben. 2. Kupfer und Anfang von Bronze. Die Stationen zeigen wahre Häuser aus Stein mit Erde als Mörtel, darin zwar noch neolithische Feuersteingeräte (Werkspitzen und Messer) zugleich aber auch schon eine Reihe von Kupfergeräten. In den Gräbern dieser Epoche sind die Leichen teils verbrannt, teils bestattet und in Steinkammern beigelegt. Armabänder aus Bronzeblech, kleine Perlen aus Bronze, Karneol und Kalkstein wurden in den Gräbern der besagten Epoche ebenfalls bereits angetroffen, daneben Kupfererz auf dem Lande selbst, Kupfergeschloßen und Schmuckgeräte. 3. Höher entwickelte Kupferzeit. Sowohl die Waffen wie die Flachcelte sind noch von Kupfer, aber die Konstruktion der Verschanzungen, die Reste verbrannter Häuser mit ihrem Gerät, ihren Getreidevorräten in Gefäßen von gebranntem Thon, ihren Geweben aus Ginster, ihren Handmühlen u. s. w. beweisen bereits einen wesentlichen Kulturfortschritt. 4. Die höchste Blüte der Kupfer- und Bronzezeit, charakterisiert durch bedeutende Vervollkommnung der Geräte und Waffen. Während dieses Abschnittes war ausschließlich Leichenbestattung gebräuchlich und zwar entweder in kleinen Steinkammern oder in Steinfisteln oder — und zwar am häufigsten — in großen Gefäßen aus gebranntem Thon mit gerundetem Boden und sehr weiter Mündung. Die Leichen tragen Perlenhalskette um den Hals, Ringe an den Fingern, Armabänder, Ohrgehänge, Perlen aus Stein, Knochen und Elfenbein, ferner Aufschalen, Fischwirbel, sowie Zierate aus Gold, Kupfer, Bronze und Silber. Letzteres Metall ist nach den besagten Forschern von dem Beginn des Bronzezeitalters an in Gebrauch gewesen neben dem

\*) Allgemeine Zeitung 1888, Nr. 39, Beilage.

\*\*) Zeitschrift für Ethnologie 1887, S. 334 ff.

\*) Zeitschrift für Ethnologie 1887, S. 415 ff.

primitivsten Bronzezeit. Die Ausstattung der einzelnen Gräber war eine so verschiedene, daß man an eine organisierte Gesellschaft, ja an eine hierarchische Einrichtung denken muß.

Zu den hervorragenden Arbeiten auf prähistorisch-archaischem Gebiete gehören jene Untersuchungen, welche D. Tschler (Königsberg) über das Auftreten des Emails in frühgeschichtlichen und vorgeschichtlichen Fundstätten, sowie über die Geschichte dieser von Ägyptern, Babyloniern, Äthiopiern, Römern und anderen Völkern zur Verzierung von Schmuckgegenständen verwendeten Substanz angestellt hat\*). Außer bei den erwähnten Völkern wurde das Email in den prähistorischen Gräbern von Koban (Kaukasus) sowie in zahlreichen Fundstätten der La Tène-Periode angetroffen. — Von bedeutendem Interesse ist ferner auch der von Tschler erstattete Bericht\*\*) über die Ergebnisse seiner Ausgrabungen von prähistorischen Grabhügeln Ostpreußens. Dieselben erwiesen sich zum großen Teil als Brandgräber und stammen aus zwei völlig getrennten Perioden. Die älteren gehören dem Ende der Hallstatt-Periode an und laufen wahrscheinlich parallel der jüngsten nordischen Bronzeperiode, wo im östlichen Deutschland Eisen schon mehr in Gebrauch kam, während man zu Waffen und Geräten wohl noch vorwiegend Bronze benutzte. Die jüngeren Gräber gehören der mittleren La Tène-Periode an. Während in Westpreußen im Zusammenhang mit ganz Norddeutsch-

land die La Tène-Periode in großen Flachgräberfeldern auftritt, finden sich in Ostpreußen — speziell im Samland — die La Tène-Gräber bis jetzt als Flachbegräbnisse dicht aneinander gepackter Urnen am Rande älterer Hügel. Ein besonderes Verdienst der vorliegenden Schrift D. Tschler's besteht auch darin, daß in derselben die beim Vornehmen von Ausgrabungen anzuwendende Methode genauer erörtert und auf diese Weise dem Neuling auf dem Gebiete der prähistorischen Forschung eine höchst wertvolle Anleitung zu selbständigem Forschen gegeben wird.

Während durch die in der letzt erwähnten Schrift niedergelegten Forschungsergebnisse eine große Lücke in der Geschichte des östlichen Deutschlands ausgefüllt wird, haben uns die von F. Ohlenschläger auf dem germanischen Gräberfeld bei Thalmaßing (Mittelfranken) unternommenen Ausgrabungen\*) wichtige Aufschlüsse geliefert über den Kulturzustand, die Lebensweise, Bewaffnung u. dergl. jener prähistorischen Bevölkerung Süddeutschlands, welche ihre Toten in den bekannten Reihengräbern bestattet hat. Von Waffen wurden Pfeil- und Lanzenspitzen, Hiebesser (Scramasax), in einem Fall auch Schwert und Schild aufgefunden; von Schmuckgegenständen enthielten dieselben Hals- und Armschnüre aus einfachen Glas- oder Emailperlen oder kunstvoller hergestellten gepreßten Glasperlen oder Millefioriugeln, ferner Armbänder aus Silber- oder Bronzedraht, schöngeformte, an verschiedenen Stellen der Kleidung angebrachte Bronze- und Eisenfibeln, eiserne Zierplatten mit Bronzestücken u. dergl.

\*) Eine Emailschibe von Oberhof und kurzer Abriß der Geschichte des Emails. Königsberg 1887.

\*\*) Ostpreussische Grabhügel I. Königsberg i. Pr. 1887.

\*) Allgemeine Zeitung 1887, Nr. 187 und 188.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Dr. Zacharias' Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna.** Im Aprilheft dieser Zeitschrift ist bereits auf den Vorschlag von Dr. Zacharias zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtung der Süßwasserfauna hingewiesen und das Beherzigenswerte dieser Idee kurz hervorgehoben worden. Wir glauben nichts Ueberflüssiges zu thun, wenn wir nochmals etwas eingehender auf diese Pläne zurückkommen. Der zeitweilige Aufenthalt an solchen Stationen, welche, wie Professor Huber mit vollem Recht betont, vor allem auch in der Nähe von Universitätsstädten anzulegen sein möchten, würde den Studenten für die Beobachtung und das Studium der niederen Fauna in Tümpeln und größeren Gewässern Schulen und die hier gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen würden sich von großem Vorteil zeigen für manchen, der längere Zeit, z. B. die größeren Ferien, in der Nähe von Wasserbeden sich aufhält und dem es bisher zu einer Beschäftigung mit der Süßwasserfauna an praktischen Kenntnissen und inselgebeßen auch vielfach an Interesse gefehlt hat. Welch glückliche Erfolge eine mit regem Eifer in Angriff genommene Untersuchung der Binnenlandwasserbeden zu erzielen vermag, weiß jeder, der mit der neueren zoologischen Literatur etwas vertraut ist. Die Arbeiten von Forel, Weismann, Zacharias und Imhof, um nur diese Pioniere der Binnensee-Untersuchungen zu nennen, haben gezeigt, wie viel auf diesem Feld noch zu thun ist und wie viel Aufschlüsse hauptsächlich in biologischer Hinsicht

hier noch zu erlangen sind. Um in letzterem Punkt unsere Kenntnisse in dem erwünschten reichen Maße zu vervollständigen, bedarf es allerdings eines lang andauernden Aufenthaltes an einem und demselben Orte, und würden „lokomobile Stationen“ nicht genügen. Eine solche, die ein für 3—4 Personen Arbeits- und Wohnräume bietendes Blochhaus darstellt, ist Professor A. Friß in Prag im Begriff einzurichten, um auf diese Weise eine systematische Erforschung der Böhmerwald-Seen durchzuführen. Nach Dr. Zacharias' Ansicht, den seine zahlreichen Untersuchungen von Binnenlandseen berechtigen, in erster Linie ein Urteil zu fällen, würde jedoch eine solche Einrichtung nicht völlig dem Bedürfnis entsprechen, sondern es würde sich darum handeln, einen größeren See längere Zeit hindurch, mehrere Jahre lang, auf das genaueste in betreff seiner Tier- und Pflanzenwelt zu beobachten, wozu es der Einrichtung festester Stationen bedarf. Nicht nur im Sommer, sondern auch während der Wintermonate müßte das Studium der Lebewesen eines Sees betrieben werden. Durch die vereinte Arbeit eines Zoologen und eines Botanikers (Pflanzenphysiologen), denen sich zeitweilig auch ein Chemiker und ein Bakteriolog zugesellen müßte, würde im Verlauf der Zeit außerordentlich viel klargestellt werden. Die Aufnahme des sammtlichen und floristischen Inventars eines Sees würde die erste Aufgabe sein. Zur Bestimmung der relativen Häufigkeit des Vorkommens gewisser Arten müßten Methoden ausfindig gemacht werden, und wenn diese Untersuchungen alle Monate hindurch

fortgesetzt würden, läme man in die Lage, sich eine klare Vorstellung zu machen von dem eptischen Auftreten und Wiederschwinden der verschiedenen Species in einem abgeschlossenen Wasserbecken und würde einen Einblick in den Zusammenhang gewinnen, woher es kommt, daß das zeitweilige Zurücktreten der einen Species mit dem Vorkommen einer oder mehrerer anderer verknüpft ist. Genaue Beobachtungen der Temperatur in ihren Schwankungen ließen mit der Zeit dann auch erkennen, in welcher Abhängigkeit hiervon die einzelnen Tiere, besonders betreffs der Fortpflanzung stehen. Ueber die Bildung der so vielfach vorkommenden Dauerier, über den Wechsel geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung, wie er bei einigen Süßwasserturbellarien sich findet, und über manches andere zoologische Problem könnte durch planmäßige Forschungen Auskunft erlangt werden. Aber dies ist nur möglich, wenn der Forscher sich fortwährend an den Ufern eines Sees befindet und so die möglichsten Chancen hat, rechtzeitig und bequeme das beste Beobachtungsmaterial zu erlangen. Auch die Untersuchung des Einflusses der chemischen Konstitution des Wassers auf die darin lebende Tierwelt, Experimente über die Folgen einer Versetzung aus Süßwasser in Salzwasser würden zu den Aufgaben der von Zaccarias projectierten zoologischen Süßwasserstationen gehören. Neben dem rein wissenschaftlichen Interesse sprechen für die Anlage solcher permanenter Stationen noch ein praktischer Grund, indem dergleichen Anstalten unbedingt sehr viel zur Hebung des Fischereiwesens beitragen würden, welches trotz vieler Fortschritte noch in mehreren Punkten entscheidender Besserung bedarf.

Für die Anlage einer zoologischen Station eignet sich natürlich jeder See, der groß und tierreich genug ist; Zaccarias zählt indes einige auf, die ihm aus Grund seiner Erfahrungen besonders zu einer solchen Anlage geeignet erscheinen. Es sind dies der Tegeler-See bei Spandau, der Lunitzer See bei Liegnitz, der Finsfelder See in der Nähe von Riel, der Espenkruger See in der Nähe von Danzig, der Ploener See in Holstein, der Müritzer See in Mecklenburg und der Madue-See in Pommern. — p. Die Verlegung des **Botanischen Gartens in Potsdam** nach Striesen und die Errichtung einer gärtnerischen Versuchsanstalt im Anschluß an denselben ist genehmigt.

Eine **russische zoologische Station** ist in Villafranca, einige Meilen von Nizza, errichtet worden. Die Bucht von

Villafranca, bereits mehrfach von Forschern besucht, bietet große Vorteile für das Studium der Seefauna. Ein altes italienisches Gefängnis, welches früher an die russische Regierung verkauft worden und als eine Art von Schiffsstation zur Ausbesserung russischer Fahrzeuge benutzt worden war, ist jetzt in das neue Institut umgewandelt worden, welches von dem russischen Marineministerium unterstützt wird. Die Station hat zwei geräumige, helle Säle für Mikroskopier-Arbeit und fünf kleinere Räume, und bietet Bequemlichkeiten für Gelehrte, welche biologische Untersuchungen anstellen wollen. Sie steht unter der Leitung von Dr. Korotneff.

M.—s.  
In Ostende will man eine **zoologische Station** nach dem Muster der in Neapel bestehenden gründen.

Aus dem Nachlasse de Varys sollen die wertvollen **mikroskopischen Präparate** verkauft werden. Die ganze Sammlung besteht aus folgenden Abteilungen, die auch einzeln abgegeben werden: 1) Ardegoniaten circa 350 Präparate in 5 Kästen. 2) Anatomie der Phanerogamen circa 2500 Präparate in 39 Kästen. Davon circa 175 Präparate in 3 Kästen von Gymnospermen entnommen. 4) Algen circa 200 Präparate in 3 Kästen. Gebote sind an Professor Graf zu Solms-Laubach in Straßburg i. E. oder an Dr. Wilh. de Vary, Frankfurt a. M., Stiftsstraße 30, zu richten.

Das **große Pflzenherbar** des verstorbenen Dr. Georg Winter ist für das Botanische Museum in Berlin angekauft worden.

Das **Herbarium** des verstorbenen Botanikers Dr. Boswell ist durch Kauf in den Besitz von Herrn F. J. Hanbury übergegangen.

Die Präparation der **Coleopteren-Ausbeute** M. Quedenfeldts von seiner letzten, im Auftrage der Kgl. Akademie der Wissenschaften in Berlin unternommenen Reise nach Marokko (1886) ist „der Berl. Entomol. Ztschr.“ zufolge nunmehr vollendet. Dieselbe umfaßt circa 1200 Arten, zum Teil in einer großen Anzahl von Exemplaren, und soll demnächst Specialisten, welche sich zur Verarbeitung der einzelnen Gruppen bereit erklären, übergeben werden. Die Hysteriden sind bereits in den „Entomologischen Nachrichten“ (1887) von Joh. Schmidt bearbeitet worden. Die Ausbeute enthält viel Interessantes, voraussichtlich auch viel Neues aus dem westlichen Landesteile des Sultanats nördlich vom Atlasgebirge.

M.—s.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Am 11. April abends wurden in verschiedenen Ortschaften von Nordwales ziemlich heftige Erdschütterungen verspürt, durch welche indes kein Schaden angerichtet wurde.

Das am 12. April früh stattgefundene Erdbeben in Debenburg hat sich abends nach 9¼ Uhr wiederholt. Die Erdstöße bewegten sich von Nordost nach Südwest, waren stark fühlbar und richteten ziemlich großen Schaden an Gebäuden und Schornsteinen an. Mehrere Schornsteine stürzten ein und an vielen Gebäuden zeigten sich derartig bedenkliche Risse, daß die Mietbewohner ihre Wohnungen verließen. Zu gleichen Zeiten beobachtete man zu Pottenborn in Niederösterreich ziemlich heftiges Erdbeben, auch in Lafenbach, Klingenbach und Lafendorf.

Am 13. April gegen 1 Uhr morgens wurden in Adrianopel zwei leichte Erdschütterungen verspürt. Um 1¼ Uhr morgens wurde ein 5 Sekunden währendes heftiges Erdbeben konstatiert, welches aber keinen Schaden anrichtete. Auch im Verlaufe des März kamen in den türkischen Provinzen an mehreren Orten Erdstöße vor.

Am 20. April früh 3 Uhr wurde in Debenburg eine leichte Erdschütterung verspürt, die 2 Sekunden dauerte und nirgends Schaden anrichtete.

Aus Batavia meldet man unter dem 14. März: Immer wiederholt tauchen Nachrichten über erneute Thätigkeit einiger Vulkane in Java und Sumatras Westküste auf.

kleinere Erdstöße sind im Buitenzorgschen wie im Badengschen tägliche Ereignisse. Hier hat sogar bereits ein Ausbruch des Merapi stattgefunden, der von furchtbaren Gemütern als Einleitung neuer Schreden betrachtet wird, wie sie einst der Krakatau u. a. über den Ardeip brachten.

Aus Catania kam am 2. Mai die Nachricht, daß aus dem Hauptkrater des Aetna eine dicke Rauchsäule aufsteige, dumpfes Getöse scheine den Beginn einer Eruption anzudeuten. Bis Mitte Mai war eine solche noch nicht erfolgt.

In Bosnien wurde am 20. Mai, 11½ Uhr abends, auf 12 Militärstationen ein heftiges, mehrere Sekunden anhaltendes Erdbeben mit wellenförmigen Schwingungen und donnerartigem Getöse beobachtet; Richtung Süd-Nord.

In St. Germain d'Auvergne wurde am 6. Mai, abends 8 Uhr, ein starkes Erdbeben gespürt, welches eine Dauer von 15 Sekunden hatte.

Eine vulkanische Flutwelle an der Südküste von Neupommern hat große Verwüstungen angerichtet. Den dortigen Hafen fand der Kapitän der „Ottile“ am 15. März so verändert, daß er bemerzte, an der richtigen Stelle zu sein. Am nächsten Morgen gewann er zwar die Ueberzeugung, daß er in dem früheren Hafen sich befände, nahm aber zu seiner Befürchtung wahr, daß die vorher in der Nähe vorhanden gewesenen Dörfer nicht mehr sichtbar, daß die Riffe verändert, sowie daß die früher

in ziemlichem Umfange sich erstreckenden Landflächen zum großen Teil verschwunden und die bis zu den Bergen verbliebenen Landstreifen durch Bimsstein und Umbrechen von Bäumen stark verunstaltet waren. Die Höhe der Flut ließ sich nach den Abflüßungen an den Bäumen auf 15 Meter schätzen. Auch im Nordosten der Insel wurde die Flutwelle beobachtet und selbst in Finschhafen, also an der Küste von Neuguinea, erreichte sie noch eine gewaltige Höhe. Früh nach 6½ Uhr wurde dort ein donnerähnliches Geräusch gehört und gleichzeitig das Meer und das Wasser des Hafens in starke Bewegung gesetzt, derart, daß es mit reißender Geschwindigkeit ab und zu sloß und die im Hafen befindlichen Schiffe in Gefahr gerieten. Das Wasser fiel so reißend, daß das südlich von der Holzinsel Madang befindliche Riff in Zeit von etwa 2 Minuten vollständig trocken und ungefähr 5–6' über Wasser lag. Dann stieg das Wasser mit derselben Heftigkeit wieder. Die Zeit vom niedrigsten bis höchsten Stande betrug 3 bis 4 Minuten, die Schnelligkeit der Strömung wurde auf 8 bis 10 Meilen geschätzt. Das Barometer, das am Abend des 12. März, 9 Uhr, auf 762,3 gestanden hatte, zeigte am Morgen des 13. März, 7 Uhr, 762,9, am 13. März, mittags 2 Uhr, 760,7. Nach Eintritt der Flutwelle wurde von einigen Beobachtern ein feiner, wenig bemerkbarer Regen wahrgenommen. Die starken und unregelmäßigen Bewegungen des Wassers nahmen nach etwa einer

halben Stunde ab; die See schien ruhiger zu werden und stieg und fiel in gleichmäßigen Intervallen, die um zehn Uhr bereits sehr lang wurden. Leider ist zu besorgen, daß dem Naturereignis die Mitglieder einer Expedition zum Opfer gefallen sind, welche, aus den Herren v. Belom und Hunstein bestehend, mit 4 Malaien und 12 Missionen am 4. März an der Südspitze von Neupommern gelandet war, um dort in einem vorher durch den Landeshauptmann Freiherrn v. Schleinitz rekonnozierten Verglande für eine Kaffeeplantage geeignetes Land zu suchen und zutreffenden Falles mit der Anlage der Plantage zu beginnen.

Ueber die Quelle der Katastrophe ist kein Zweifel. Obwohl Kapitän Dutter bei dem Krater der kleinen Vulkaninsel keinerlei Anzeichen von Aktivität entdecken konnte, liefert doch der Vergleich einer Skizze der Insel, welche er bei seinem späteren Anlaufen dort genommen hatte, mit einer älteren Skizze den Beweis, daß der Krater dieser Insel explodiert ist. Dieselbe hatte früher, von allen Seiten gesehen, die Form eines abgestumpften Kegels von ziemlicher Höhe im Vergleich zur Basis. Gegenwärtig ist die Höhe reduziert, die Basis vergrößert, und die Seiten zeigen Unebenheiten und Abflüche, während ein kleiner Hügel oder Fels an der Basis vielleicht das Stück des Kraters ist, welches, bei der Explosion abgerissen und in das Meer geschleudert, die Flutwelle erzeugt hat.

## Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat Mai 1888.

Der Monat Mai ist charakterisiert durch durchschnittlich kühles Wetter mit mäßigen Niederschlägen und schwacher Luftbewegung. Hervorzuheben ist die außerordentlich starke Erwärmung am 19. und 20., welche vielfach von lokalen Gewittererscheinungen begleitet war.

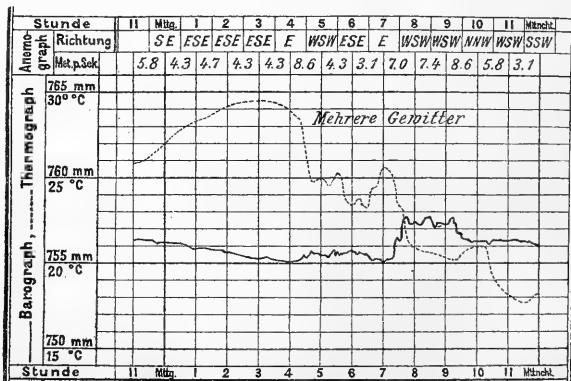
In den ersten Tagen des Monats, bis zum 8. lag ein barometrisches Maximum, meist über 770 mm, über Südwest-Europa,

während über Nordwest- und Nord Europa tiefe barometrische

Minima hingen. Dementsprechend waren in unseren Gegenden westliche und südwestliche Winde vorwiegend, unter deren Einfluß sich die Temperatur über den Normalwerten erhob. Bei dem vorwiegend heiteren Wetter erreichten die Nachmittagstemperaturen nicht selten hohe Werte, insbesondere am 3. im östlichen und am 8. im südlichen Deutschland, wo sie stellenweise 25° erreichten. Inzwischen waren Regenfälle nicht selten, ausgedehntere Niederschläge fanden am 1. und am 3. und 4. statt, an welchen Tagen auch stellenweise Gewitter niedergingen. Eine Wanderung des barometrischen Maximums von Südwesteuropa nach den britischen Inseln fand vom 8. auf den 9. statt, während Nordosteuropa den Tummelplatz für die barometrischen Minima abgab. Ziemlich lebhafte nordwestliche Winde mit kühlender und veränderlicher Witterung waren die Folge dieser veränderten Luftdruckverteilung, die

sich bis zum 15. erhielt, so daß in diesem Jahre die sogenannten „Gestrungen Herren“ zwar nicht durch Nachfröste, aber doch durch einen erheblichen Wärmemangel ihr Regiment führbar machten. Vom 10. bis zum 15. lag die Temperatur in Deutschland überall erheblich unter dem Normalwerte vielfach bis zu 7°.

Am 15. war eine tiefe Depression auf dem Ocean westlich von Schottland erschienen, die ihren Wirkungskreis rasch über ganz Westeuropa ausbreitete, überall schwache südliche und südöstliche Luftströmung bei meist heiterem und trockenem Wetter hervorruft, und so erhob sich die Temperatur wieder rasch und beträchtlich über ihren Durchschnittswert. Eine ganz außerordentliche Steigerung erfuhr die Temperatur am 18. und 19., an welchen Tagen Temperaturen beobachtet wurden, wie sie unter gewöhnlichen Verhältnissen in unseren Gegenden nur im Hochsommer vorkommen. Beispielsweise betrug die Maximaltemperatur am 18.



in Grünberg und Bamberg 30°, in Magdeburg und Berlin 31°, in Kassel und Königsberg 32°, am 19. in Müggenwaldermünde, Hamburg und Grünberg 30°, in Swinemünde, Kassel und Bamberg 31°, in Magdeburg und Berlin 32° und in Königsberg 33°. In Zusammenhang mit dieser raschen und starken Erwärmung stehen die zum Teile heftigen Gewitter, welche am 19. in Westdeutschland, am 20. in Mittel- und Ostdeutschland niedergingen, und die von erheblicher Abkühlung und Regenfällen begleitet waren. Interessant ist der Verlauf

der Gewitter in Hamburg am 19. von 4 $\frac{1}{2}$  bis 10 $\frac{1}{2}$  Uhr nachmittags, welchen wir durch die obenstehenden Karten anschaulich wiedergeben. Der unruhige Gang des Luftdrucks, der Temperatur, der Windrichtung und Windstärke tritt hier besonders markant hervor.

Eine Aenderung in der Luftdruckvertheilung und damit auch in der Wetterlage bereitete sich vom 20. auf den 21. vor, als ein barometrisches Maximum aus Südwesteuropa kommend sich wieder über die britischen Inseln lagerte, bei welcher Situation die nordwestliche Luftströmung wieder zur Herrschaft kam, wobei die Temperatur bei veränderlicher Witterung unter den Durchschnittswert herabsank. Die kühlfsten Tage dieses Zeitabschnittes sind wohl der 26.

und 27., wo die Temperatur in Deutschland stellenweise bis zu 7 oder 8° unter den Normalwert herabging.

Indem das barometrische Maximum im Westen nordwärts verschwand, nahie am 29. auf dem Ozean westlich von Irland eine Depression, welche in den folgenden Tagen nordostwärts fortschritt, so daß jetzt wieder südwestliche Winde über Deutschland vorherrschend wurden. Diese waren indeß von trüber Witterung mit Regenfällen begleitet, so daß die Temperatur sich nur langsam wieder erheben konnte. Der Monat schloß für Deutschland mit einem Wärmemittel ab, welches den Normalwerten ungefähr gleichkommt.

Hamburg.

Dr. W. F. van Bebbber.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Juli 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ II A	15 <sup>h</sup> 21 U Coronæ	1	Merkur kommt am
2	11 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● I		2	8. in untere Konjunktion mit der Sonne,
3	13 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● I		3	erreicht aber schon am
4	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ I A	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	4	28. seine größte östliche
5	9 <sup>h</sup> 23 U Ophiuchi		5	Ausweichung und ist
6	11 <sup>h</sup> 23 U Cephei		6	in den letzten Tagen
7	9 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● III		7	des Monats tief im
8	11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● III	14 <sup>h</sup> 20 U Ophiuchi	8	Nordosten eine Stunde
9	12 <sup>h</sup> 29 U Coronæ		9	vor Sonnenaufgang
10	10 <sup>h</sup> 21 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 20 U Cephei	10	bei ganz klarer Luft
11	6 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● II	Saturn nahe beim Mond	11	vielleicht mit bloßem
12	9 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● II		12	Auge zu sehen. Venus
13	7 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● I		13	wird nach ihrer oberen
14	9 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● I		14	Konjunktion mit der
15	14 <sup>h</sup> 27 U Ophiuchi.		15	Sonne am 11. Abend-
16	10 <sup>h</sup> 29 U Ophiuchi		16	stern, ohne indeß bis
17	10 <sup>h</sup> 26 U Coronæ	10 <sup>h</sup> 26 U Cephei	17	zum Ende des Monats
18	8 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> E. d. $\frac{1}{2}$ I Libræ	9 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● II	18	noch dem bloßen Auge
19	8 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> A. h. $\frac{1}{2}$ 6	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● II	19	sichtbar zu werden, da
20	9 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● I	10 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> E. d. $\frac{1}{2}$ I Libræ	20	sie $\frac{1}{4}$ Stunde nach
21	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ ● I	10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> A. h. $\frac{1}{2}$ 4 $\frac{1}{2}$	21	der Sonne untergeht.
22	9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ I A	11 <sup>h</sup> 26 U Ophiuchi	22	Mars wandert am 3.
23	10 <sup>h</sup> 23 U Cephei		23	in rechtfläufiger Bewe-
24	13 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. $\frac{1}{2}$ o Sagittarii		24	gung zwei bis drei
25	14 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> A. h. $\frac{1}{2}$ 4		25	Monddurchmesser
26	8 <sup>h</sup> 23 U Coronæ	Mondfinsternis (nur Beginn sichtbar)	26	nördlich an Spica vor-
27	10 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> E. h. $\frac{1}{2}$ 20 Capric.		27	bei. Er geht anfangs
28	11 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> A. d. $\frac{1}{2}$ 6		28	um Mitternacht, zuletzt
29	9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ III A	12 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	29	$\frac{1}{4}$ Stunde nach 10 Uhr
30	8 <sup>h</sup> 25 U Ophiuchi	9 <sup>h</sup> 29 U Cephei	30	unter. Am 22. steht
31	9 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> $\frac{1}{2}$ II A		31	er in Quadratur mit
	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi			der Sonne. Jupiter
	9 <sup>h</sup> 23 U Ophiuchi			im Sternbild der Waage
	12 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> E. h. $\frac{1}{2}$ f Tauri	9 <sup>h</sup> 26 U Cephei		nahe der Grenze des-
	13 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> A. d. $\frac{1}{2}$ 4			selben gegen das des
				Skorpion geht am 23.
				von der rückfläufigen
				Bewegung in die recht-
				fläufige über. Sein

Untergang erfolgt anfangs  $\frac{1}{2}$  Stunden nach und zuletzt  $\frac{1}{2}$  Stunde vor Mitternacht. Saturn verschwindet nun in den Sonnenstrahlen, indem er schon anfangs des Monats vor dem Ende der Dämmerung um 9 $\frac{1}{4}$  Uhr untergeht und am 1. August mit der Sonne in Konjunktion kommt. Uranus am 4. in Quadratur mit der Sonne wandert rechtfläufig im Sternbild der Jungfrau. Neptun taucht aus den Sonnenstrahlen wieder auf und ist rechtfläufig im Sternbild des Stiers zwischen Plejaden und Hyaden. — Von den Veränderlichen des Algoltypus tauchen Algol und  $\lambda$  Tauri aus den Sonnenstrahlen auf, aber von  $\lambda$  Tauri fällt noch kein kleinstes Licht auf eine Nachstunde.  $\delta$  Cancri verschwindet in den Sonnenstrahlen.  $\delta$  Libræ hat kein Lichtminimum in einer Abendstunde. — Am 8. findet eine partielle Sonnenfinsternis statt, welche nicht vom Festland aus zu beobachten und nur zwischen Australien und Südafrika sichtbar ist. Die totale Mondfinsternis am 22. ist nur in ihrem Anfange sichtbar, indem bei Eintritt der totalen Verfinsternung um 5 Uhr 47 Minuten morgens der Mond bereits untergegangen ist. Der Eintritt in den Halbschatten findet um 3 Uhr 50 Minuten, in den Kernschatten um 4 Uhr 48 Minuten morgens statt. — Der Komet Sawerthol, welcher zwischen dem 19. und 21. Mai um 2 bis 3 Größenklassen heller geworden ist und in der ersten Hälfte des Juni in mittleren Fernröhren noch eine stattliche Erscheinung mit Kern, mit Coma und mit einem nahe 3 Grad langen Schweif gewesen ist, geht in diesem Monat aus dem Sternbild der Andromeda in das der Cassiopeia bei fast direct nach Norden gerichteter Wanderung über. In mittleren Fernröhren wird er noch gut sichtbar sein.

Dr. E. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Dr. C. Kraus, Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule in Kaiserslautern, ist zum Professor an der landwirtschaftlichen Centralschule in Weihenstephan ernannt worden.

Professor Dr. Röntgen in Gießen ist als Professor der Physik nach Utrecht berufen worden.

Professor Dr. Uffelmann in Hofstadt erhielt die Direktion des in Hofstadt neu begründeten Hygienischen Instituts.

Dr. Köpfler, Privatdocent in Berlin, ist für die in Gießen zu begründende Professur der Hygiene in Aussicht genommen.

Dr. H. Blochmann, Privatdocent in Königsberg, wurde zum außerordentlichen Professor ernannt.

Dr. Urban, Rostos am Botanischen Garten in Berlin, wurde zum Professor ernannt.

Dr. W. Saacke in Jena ist zum sachmännischen Leiter des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M. erwählt worden.

Dem fgl. Kammerherrn von Behr auf Schmoldom (Pommern) ist von der philosophischen Fakultät der Universität Greifswald für seine Verdienste um die Fischerei das Diplom als Ehrendoktor verliehen worden.

Gilbert C. Bourne ist von der Marine Biological Association zum Direktor des Laboratoriums in Plymouth und zum Sekretär der Association ernannt worden.

Professor Andrew D. White ist an Stelle des verstorbenen Asa Gray zum Leiter der Smithsonian Institution ernannt worden.

## Totenliste.

Lea, Eduard, Landschaftsmaler und Ornitholog, bekannt durch seine Illustrations of Psittacidae, starb 29. Januar in San Remo.

Ehlers, W., Kaiser. Deutscher Konsul in Carthagena (Spanien), großer Orchideenfreund, starb am 26. März, 47 Jahre alt.

Czyrniński, Dr. Emil, Professor der Chemie in Krakau, starb 14. April, 64 Jahre alt.

Squier, C. G., Verfasser hervorragender Arbeiten über nordamerikanische Prähistorie, starb 17. April in New York.

Montagu Kerr, englischer Forschungsreisender, starb am 23. April.

Bauer, Gust. Heinrich, Chemiker und Botaniker, starb am 24. April in Berlin, 94 Jahre alt.

MacLugbo-Macleay, russischer Zoolog und Ethnograph, Durchforscher von Neu-Guinea, starb im April, 42 Jahre alt.

## Litterarische Rundschau.

**Atlas der Meteorologie** (Berghaus' Physikalischer Atlas). 12 kolorierte Karten in Kupferstich mit 61 Darstellungen. Bearbeitet von Dr. Julius Hann. Gotha, Justus Perthes. 1887. Preis geb. 16 M.

Vergleicht man die neue Auflage von Berghaus' Physikalischen Atlas, welche, Meteorologie, Pflanzengeographie und Tiergeographie umfassend, sich immer mehr ihrem Ende nähert, mit der ersten Auflage, so tritt uns der gewaltige Fortschritt und die tiefgehende Umwandlung dieser Wissenschaften in auffallender Weise vor die Augen. Insbesondere gilt dieses von dem vorliegenden Atlas der Meteorologie, welcher in meisterhafter kartographischer Darstellung das wichtigste Wissenswerte aus unserer Wissenschaft zusammenfaßt und sowohl dem Fachmann als auch dem allgemein naturwissenschaftlich Gebildeten ein schätzenswertes Hilfsmittel zum Studium der Klimatologie bietet.

Die kartographischen Darstellungen, deren Anschaulichkeit durch Flächenrelief sehr gehoben wird, gliedern sich in vier Gruppen; die ersten 5 Tafeln mit 20 Karten sind hauptsächlich den Isothermen gewidmet, die 3 folgenden mit 12 Karten bringen uns die Luftdruck- und Windverhältnisse zur Anschauung, 2 Tafeln mit 15 Karten die Witterungsstörungen und endlich die beiden letzten Tafeln mit 12 Karten und 2 graphischen Darstellungen führen uns die Regenverhältnisse unserer Erde vor. Neben den allgemeinen, die ganze Erde umfassenden Isothermentarten für das Jahr und den Januar und Juli sind für die Gebiete, deren Wärmeverhältnisse genauer bekannt sind, besondere Karten konstruiert; so insbesondere für Europa und Nordamerika, wodurch für unseren Erdteil eine Lücke in unserem meteorologischen Kartennaterial ausgefüllt wurde. Eine besondere Darstellung erhalten die Januar-Isothermen in einem Teil von Südamerika, die Mai-Isothermen in Indien, sowie die Wärmeverhältnisse um den Nordpol. Alle Temperaturen sind auf das Meeresniveau reduziert, in der Weise, daß für je 100 m Erhebung über dem Meeresspiegel 0,5° C. dem Temperaturmittel hinzugefügt wurde. Das Bild der allgemeinen

Wärmeverhältnisse der Erde wird ergänzt durch die Isanomalien (Linien gleicher Temperaturabweichung von der Mitteltemperatur des Breitengrades) nach Dove, Bild und Teisferenc de Bort, durch die Linien gleicher jährlicher Wärmeabkühlung nach Supan und Bild, wodurch der Gegenjah von See- und Kontinentalklima zur klaren Anschauung kommt, durch die Darstellung der Wanderung der Isothermen im Frühjahr, welche das Vordringen der Wärme in Europa nach Norden und Osten zeigen, und durch die Linien gleicher mittlerer Jahresminima der Temperatur für Nordamerika, welche die große Sprunghaftigkeit des nordamerikanischen Winters uns vor Augen führt.

Die Luftdrucktafeln enthalten die normalen Isobaren mit den vorherrschenden Winden für das Jahr, sowie für den Januar und Juli, welchen je 3 Kartons für die Nordpolregion, für Europa und für die monatlichen Barometerschwankungen beigelegt sind.

Die beiden folgenden Tafeln, die Witterungsstörungen enthaltend, kennzeichnen die neuere Richtung der Meteorologie, welche die synoptische Untersuchung der Einzelphänomene sich zur Aufgabe gestellt hat. Die Darstellung der Wärme- und Luftdruckverteilung, welche in den vorhergehenden Karten für die durchschnittlichen normalen Verhältnisse gegeben wurde, wird durch ein Bild extremer Verhältnisse nach beiden entgegengesetzten Richtungen hin für einen Wintermonat ergänzt, wozu der Dezember 1879, als einer der kältesten dieses Jahrhunderts in Mitteleuropa und der darauf folgende Dezember 1880, welcher einer der wärmsten war, sich ganz besonders eignen. Ein weiteres Rätzchen veranschaulicht die sehr niedrige Temperatur vom 16. bis 22. Juni 1884. An Einzelercheinungen sind dargestellt zwei barometrische Minima, welche, von Afrika kommend, im Adriatischen Meere schwere Sciroccone stürme veranlassen, ferner das Minimum vom 11. Januar 1885, der Vorksturm in Dalmatien am 19. Januar 1885, der Föhn am 31. Januar 1885 und am 5. Oktober 1884. Eine wichtige Grundlage zum Verständnis der durchschnittlichen Witterung, d. i. des Klimas, bildet die Karte der Häufigkeit und der mittleren Zugströme der barometrischen Minima.

Die beiden letzten Tafeln enthalten die Regenverhältnisse der Erde, und zwar sowohl in Bezug auf die jährlichen Regengemengen, als auch in Bezug auf die Verteilung des Regens in der jährlichen Periode; die letztere ist von Köppen ausgearbeitet worden. Die Weltkarte der Jahresmenge ist nach Doornik reproduziert worden. „Die Karte,“ bemerkt Hann, „beruht zum größten Teile auf Mutmaßungen und kann nur beanspruchen, ein beiläufiges Bild der wahrscheinlichsten Regenverteilung auf den Festländern in ganz allgemeinen Zügen zu liefern.“ Die beigegebenen Spezialkarten veranschaulichen die jährliche Regenverteilung in den Vereinigten Staaten, Europa, Indien, Jamaika, Mauritius und Neuseeland. Die mittlere Jahressumme beträgt in Ischerrapunji 12525 mm (die größte bekannte der Erde), wovon 8290 mm von Juni bis August fallen (1861 sollen 22990 mm, am 14. Juni 1876 1036 mm gefallen sein); die größten Regen fallen in Europa an den Westküsten: im Seendistrikt von Cumberland 4720 mm, in Argyl an der schottischen Westküste 3260 mm, auf der Nordseite der Serra da Estrella fielen (im dreißigjährigen Mittel) 3870 mm Niedererschlag.

Die Schlußtafel enthält eine Weltkarte der Regengebiete, worin durch Einführung von Schwellenwerten eine gleichzeitige Niederschlagskurve auf die Form der Jahresperiode und die absolute Größe der Niederschläge angestrichen wurde, wobei die Regengebiete nach Regengemenge, Regenhäufigkeit und Bewölkung charakterisiert wurden. Außerdem enthält diese Tafel noch Kartons für die jährliche Periode der Regenhäufigkeit und die Zeit des jährlichen Regenmaximums in Europa, sowie zwei charakteristische Stücke aus den Bewölkungsarten der Erde nach Teisserenc de Bort und zwei typische Kurventafeln.

Die Ausstattung des Atlas, sowie das Arrangement der Karten sind musterhaft, wie sie der Verlagshaus Justus Perthes eigentümlich sind, welche sich durch die Herausgabe dieses Atlas ein höchst anerkanntes Verdienst um unsere Wissenschaft erworben hat.

Hamburg.

Dr. W. F. van Bebbber.

**Max Widemann, Naturlehre, im Anschluß an das Lesebuch von Dr. Bumüller und Dr. J. Schuster.** Freiburg i. Br., Herberische Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 1 M.

Ein für den Volksschulunterricht ganz brauchbares Büchlein. Von Naturbeobachtungen und leichten Versuchen ausgehend, legt Verfasser in ansprechender, klarer und prägnanter Form die Hauptlehren dar und nimmt dabei stets auf den Anschauungs- und Verständnisbereich eines 12-15jährigen Kindes Rücksicht. Die Ausstattung ist ebenfalls sehr gut.

Berlin.

Dr. Bwikh.

**W. Kraß und H. Landois, Der Mensch und das Tierreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte.** 8. Aufl. Freiburg i. Br. 1887, Herberische Verlagsbuchhandlung. Preis 2,2 M.

Die Gesichtspunkte, welche die beiden Verfasser bei Ausarbeitung ihrer Naturgeschichte leiteten, halte ich für die richtigen. Es ist allenthalben der notwendige Stoff ausgewählt und in fesselnder, verständlicher Weise dargestellt; hierdurch wird dem Lehrer Material zur Auswahl geboten, der Schüler zu freudigem Nachlesen desselben angeleitet. Wenn auch „der Mensch“ vorangestellt wird, so ist damit nicht gesagt, daß er zuerst und gleich in dieser Ausdehnung behandelt werden soll. Das vorzüglich ausgestattete Buch verdient die weiteste Verbreitung.

Berlin.

Dr. Bwikh.

**Karl J. Mascha, Der diluviale Mensch in Mähren.** Ein Beitrag zur Vorgeschichte Mährens. Neutitschein, Selbstverlag des Verfassers. 1887. Preis 2,4 M.

Kein zweites Gebiet Mitteleuropas weist einen solchen Reichtum von wertvollen Funden aus jener Epoche mensch-

licher Existenz, welche in das Diluvium fällt, auf, wie das kleine Kronland Mähren. Von den zahlreichen in devonischen Kalk und im Jurakalk enthaltenen Höhlen Mährens sind in zehn Geräte und Spuren, zum Teil auch körperliche Überreste des Diluvialmenschen mit Siderheit nachgewiesen worden und ebenso sind neuerdings in den Lössablagerungen Mährens zwei Stationen des diluvialen Mammutjägers ausgedeutet worden. In der zuerst von Wankel erforderten Bycistalshöhle sind die oberflächlichen alluvialen Schichten und die diluvialen Ablagerungen auseinander zu halten; in letzteren fanden sich Knochenreste des Höhlenbären sowie wohlerhaltene Menschenknochen, welche schon durch ihre dunkelbraune Farbe ein hohes Alter befanden, ferner Waffen und Geräte von verschiedener Form, meistens aus Rennhorn hergestellt, sowie einige Grauwadengeheißbe mit eingeritzten Strichen. Die Steinwerkzeuge sind sämtlich roh zugehauen und zeigen keine Spur von Schleifung, wohl aber mitunter künstliche Bearbeitung an den Rändern. Die Auffindung von geglätteten Bein- und Steinwerkzeugen mit Knochen des Höhlenbären in der Bycistalshöhle rechtfertigt nach Mascha keineswegs die Annahme, daß in Mähren die Existenz des Höhlenbären bis in die neolithische Periode hinabgerückt habe. Mascha hält es vielmehr für wahrscheinlich, daß der Mensch der jüngeren Steinzeit in der Höhle Gruben gegraben hat, wobei leicht Bärenknochen aus älteren Schichten an die Oberfläche gelangen konnten. Unter den Funden aus der Kostelshöhle sind besonders Stücke von Urflugschliefer mit eingeritzten eigentümlichen Zeichnungen zu erwähnen. Ein ganz besonderes Interesse knüpft sich bekanntlich an die Schiptalshöhle bei Stranberg wegen des daselbst aufgefundenen menschlichen Kieferfragments. Nach Mascha ist etwas Pathologisches an dem besagten Kiefer, wie es Birchow behauptet hat, nicht erwiesen; es unterliegt vielmehr nach Mascha's Ansicht keinem Zweifel, daß der Schiptalshöhle einem jungen Individuum angehört hat, das in der Periode des Zahnwechsels stand. Seine außerordentliche Größe hängt mutmaßlich mit der rohen Lebensweise des diluvialen Menschen zusammen, bei dem das Gehirne besonders stark entwickelt war. Die Existenz des betreffenden Menschen wird von Mascha in die Eiszeit, wenn nicht Vorzeit, welche beide der gewöhnlichen Mammutzeit in Mähren vorangingen, verlegt. Ein ganz besonderes Interesse knüpft sich endlich noch an die im Löss Mährens aufgefundenen Stationen des diluvialen Menschen, die Jostowitz bei Zosomitz und diejenige bei Predmost. In letzterer wurden Geräte von eigentümlicher Form, wie z. B. ein Feuersteinmesser mit einer Handhabe aus Renntiergeweih, eine Axt aus Elfenbein, ein Elfenbeincylinder mit Dehr, der wahrscheinlich als Gewicht zur Verschönerung des Laßes gedient hat, und eine Anzahl charakteristischer Feuersteinwerkzeuge aufgefunden.

Kassel.

Dr. M. Alsberg.

**Martin Websky, Anwendung der Linearprojektiv zum Berechnen der Krystalle.** Berlin, C. S. Mittler & Sohn. 1887. Preis 20 M.

In dem vorliegenden Werk hat der Verfasser eine elementar gehaltene Anweisung zum Berechnen der Krystalle gegeben, welche hauptsächlich für diejenigen bestimmt ist, welche sich mit der von Chr. S. Weiss begründeten, von Gustav Rose und Quenstedt weiter entwickelten Krystalllographischen Methode befassen wollen, insofern noch nicht im Stande sind, selbstständig, ohne besondere Anleitung, Krystallberechnungen auszuführen. In dem ersten Abschnitt sind die wichtigsten Sätze der Krystallographie kurz erklärt, die Gesichtspunkte dörtert, nach welchen ein Krystall untersucht werden muß, um seine morphologischen Verhältnisse zu ermitteln und die Aufgaben der Krystallberechnung näher präzisiert. Es wird ferner an der Hand sehr sorgfältig ausgeführter Zeichnungen im zweiten Abschnitt die Konstruktion der Krystallbilder, im dritten die der sogenannten Linearprojektion gezeigt, während in dem Hauptteil die Methoden, welche zur Lösung der verschiedenen Arten von Aufgaben der Krystallberechnung führen, eingehend be-

sprochen und an gut gewählten Beispielen erläutert werden. Neben einer allgemeinen Kenntniss der morphologischen Erscheinungen an den Krystallen ist von mathematischen Vorkenntnissen nur die Bekanntheit mit der ebenen und sphärischen Trigonometrie vorausgesetzt; alles sonst noch Nöthige ist ausführlich erörtert. Infolge der klaren Darstellung ist das Buch sehr geeignet für autodidaktische Benutzung und wird gewiss allen, welche sich nach der von Weiß und Rose gepflegten Anschauungsweise eingehender mit krystallographischen Arbeiten beschäftigen wollen, höchst willkommen sein. An sich ein abgeschlossenes Ganzes reiht sich das Buch seinem Inhalt und seiner Ausstattung nach an die in dem gleichen Verlag erschienenen „Elemente der Krystallographie“ von Rose und Sadebeck (1. Band von G. Rose, 3. Aufl. vom Jahre 1873, 2. Band: „Angewandte Krystallographie“ von Sadebeck, vom Jahre 1876) an und ergänzt dieselben als 3. Band in sehr wünschenswerther Weise.

Strassburg.

Professor Dr. Häking.

**V. Leporin, Die Kunst des Pflanzenklebens.**  
Berlin, Wilhelm Fleb. Ohne Jahreszahl.  
Preis 10 M.

Eine besonders von Damen häufig und oft mit dem erfreulichsten Erfolge geübte Kunst, aus sorgfältig getrockneten kleinen Pflanzen, Blättern, Blüten, Gräsern, Moosen, Flechten, Algen u. Bouquets, Kränze, Umrahmungen, Vignetten u. zusammenzufassen, findet in diesem Buch beehrte und eingehende Beschreibung. Die Verfasserin behandelt das Material mit einer durch langjährige Übungen gewonnenen Sachkenntnis und gibt höchst wertvolle und umsichtige Anleitungen zur Verwertung, die um so überzeugender wirken, als das Buch mit fünf sehr geschmackvollen Zusammenstellungen aus getrockneten Pflanzenteilen geschmückt ist, welche zeigen, wie viel durch diese anmutige Beschäftigung erreicht werden kann. Wir haben häufig Briefbogen und Albums gesehen, welche derartige kleine Kunstwerke aus getrockneten Blumen u. enthielten, fast stets aber auch bedauert, daß der Effect oft durch Ungeklärtheit oder durch kleine Tücken des Materials verloren war. In dem vorliegenden Buch bietet sich nun ein vortrefflicher, zuverlässiger Führer, an dessen Hand man sicher zu erfreulichen Resultaten gelangen wird. Die Halbkranze, welche das Buch darbietet, sind zum Teil zu Umrahmungen von Bildern, Sprüchen u. benutzt. Es gibt aber eine noch viel hübschere Art der Verwertung, nämlich die Verbindung mit leichten Malereien. Wer im Stande ist, mit einigen Pinselstrichen eine Uferpartie, eine Felsengruppe, eine Ruine od. dergl. zu skizzieren, kann das reizendste Bild schaffen, wenn er die anspruchslosen Skizze mit getrockneten Gräsern, kleinen Pflänzchen, Blüten u., namentlich aber mit sorgfältig zugerichteten Moosen schmückt, welche im Vordergrund der Malerei befindliche Bäume und Sträucher höchst zierlich imitieren. In solcher Weise können Reiseerinnerungen hergestellt werden, welche allgemeinen Beifalls sicher sind. Man muß der Verfasserin dankbar sein, daß sie mit so großer Sorgfalt und Eingebung ihre mühsam erworbenen Erfahrungen rücksichtslos mittheilt; erlebt ihr Buch, wie zu erwarten, eine neue Auflage, dann möchten wir nur empfehlen, den vielen deutschen Pflanzennamen die wissenschaftlichen Namen beizufügen. Es ist ja zweifellos, daß viele Leser dieses Buches die wissenschaftlichen Namen erst recht nicht kennen, aber jeder Pflanzenkunde vermag ihnen dann zu sagen, was gemeint ist, während manche der jetzt gegebenen Thüringer Namen nur ein Thüringer zu deuten weis.

Friedenau.

Dammer.

**M. S. Schleiden, Das Meer.** Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. Ernst Voges. Mit dem Porträt Schleidens in Stichdruck und 16 farbigen Tafeln. Braunschweig, Otto Salle. 1888. Preis 15 M.

Das bekannte Werk des genialen Entdeckers der Pflanzenzelle erscheint hier in dritter Auflage. Bei seinem

ersten Erscheinen erregte es großes und berechtigtes Aufsehen und hat sich zahlreiche Freunde erworben. Vielteils doch gerade das Meer, die Geburtsstätte des Lebens, in seiner formlosen, scharfenlosen, beweglichen Masse, in seinen geheimnißvollen Tiefen so vielfältige Erscheinungen, so vielgestaltige Formen, ein so mannigfaltiges Leben und so tausendfache Schätze, daß Gemüth und Phantasie, der heisse Wissensdurst und die kalte Erwerbslust sich mit gleich unwiderstehlicher Gewalt zu dem Meere hingezogen fühlen; und Schleiden war ein Meister in lichtvoller, fesselnder Darstellung und geschickter Gruppierung der erblühten Stofffülle. Seit Erscheinen der ersten Auflage sind 20 Jahre verfloßen. Die Wissenschaft ist rastlos weiter geschritten, und zahlreiche neue Entdeckungen haben eine völlige Umarbeitung des Schleiden'schen Werkes nötig gemacht. Dr. Voges hat sich dieser Aufgabe unterzogen und dieselbe mit viel Geschick gelöst. Die ersten drei Abschnitte über die Physik, Chemie und Meteorologie des Meeres, über das Leben des Meeres und über das Pflanzenleben sind mit Ausnahme des Kapitels über den Bernstein durchaus umgearbeitet. Dasselbe gilt für den ersten Kapitel des vierten Theils, welche die Lebensbedingungen und die Verbreitung der Tiere des Meeres ausführlich behandeln; bei der darauf folgenden Betrachtung der einzelnen Tierkreise kommt dagegen der Urtext wieder mehr zur Geltung. Besonders hervorzuheben ist noch, daß der Verfasser, gestützt auf die Detailforschung der verschiedensten wissenschaftlichen Expeditionen, den Versuch gemacht hat, die Seefiere nach ihrer Verbreitung in tiergeographische Provinzen zu teilen. Im systematischen Theile hat der Verfasser sich nicht beschränkt, eine ermüdende systematische Aufzählung der zahlreichen Einzelheiten zu geben, sondern er hat auch die Entwicklung und Fortpflanzung, das eigentliche Leben derselben in anschaulicher Weise vorgeführt und namentlich auch die Bedeutung der einzelnen Arten im Haushalt der Natur, sowie auch für den Menschen hervorgehoben. Die Darstellung ist klar und fesselnd; die neuesten Forschungen sind sorgfältig beachtet, und zahlreiche, meist vom Verfasser selbst gezeichnete, hübsche Abbildungen erleichtern das Verständnis. Auch die Verlagsbehandlung hat es an einer glänzenden Ausstattung nicht fehlen lassen. Wir sind überzeugt, daß das prächtige Werk sich zu den alten Freunden zahlreiche neue erwerben wird.

Hannover.

Professor W. Hess.

**J. Stilling, Untersuchungen über die Entstehung der Kurzsichtigkeit.** Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1887. Preis 10,60 M.

In der obigen Schrift bezeichnet Verfasser die neueren Theorien über die Entstehung der Kurzsichtigkeit als nicht zutreffend. Auf Grund von an der Leiche vorgenommenen Untersuchungen gelangt er vielmehr zu dem Schluß, daß der obere schräge Augenmuskel (m. obliquus superior), oder genauer gesagt, die Art und Weise, wie dieser Muskel sich an den Augapfel ansetzt, bezw. auf denselben einwirkt, bei der Entstehung der Kurzsichtigkeit das ausschlaggebende Moment bilde. In solchen Fällen, wo die Obliquussehne den Augapfel mehr oder weniger umgreift, findet, sobald der Muskel in Aktion versetzt wird, eine Kompression des Augapfels statt, welche es bewirkt, daß derselbe hauptsächlich im Längsdurchmesser, aber ein wenig auch im Querdurchmesser, sich ausdehnt. Daß der genannte Muskel bei verschiedenen Individuen in so völlig verschiedener Weise am Auge sich ansetzt, beruht nach Stilling im wesentlichen auf anthropologischen Verhältnissen, nämlich auf der bedeutenden oder geringeren Höhe der Augenhöhle, sowie auf der hiervon abhängigen verschiedenen Lage der Trochlea, d. i. jenes Vorworts der Augenhöhlenwand, um welchen der obere schräge Augenmuskel sich herumwindet, ehe er am Augapfel sich festsetzt. Die Vererbung einer Anlage zur Entstehung der Kurzsichtigkeit würde demnach auf die Vererbung gewisser morphologischer Verhältnisse der höhern Augenhöhlen zurückzuführen sein. Eine Stütze seiner Ansicht findet Verfasser darin, daß bei Beschäftigungen, welche ein häufiges nach unten Rollen des Aug-



apfels bedingen, so z. B. bei Musfern, die bald den Orchesterdirigenten anbliden, bald den Blick hinab auf das Notenblatt senken — die Kurzsichtigkeit außerordentlich häufig vorkommt, während dieselbe bei Sandwerkern, die wie die Uhrmacher zwar höchst angestrengte Naharbeit verrichten, dabei aber den oberen schrägen Augenmuskel nicht in Aktion versetzen und die Stellung des Auges nicht oft verändern, nicht besonders häufig sein soll. Die Bestrebungen der Schulhygiene zur Verhinderung der Entstehung der Kurzsichtigkeit erscheinen dem Autor als ziemlich aussichtslos; eher würde es sich nach seiner Ansicht empfehlen, durch eine besondere Form der Bücher und Schreibefische bzw. auch der Schultasche das häufige Abwärtsbilden zu verhindern. In hohem Grade interessant ist die von Stilling für die Entstehung des Conus (mondsichelförmige, neben der Eintrittsstelle des Schnerren ins Auge gelegene Zone) gegebene Erklärung, sowie der von demselben geführte Nachweis, daß der Augapfel den merkwürdigen Formveränderungen unterworfen ist.

Raffel.

Dr. M. Alsbarg.

**28. Stobert, Prodrum Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium.** Nürnberg 1886/87. Verlaß von Bauer und Raspe (C. Küster). Fasc. II. III. IV. S. 129—550.

Mit der Ausgabe der 4. Lieferung ist das Werk, dessen wir bei seinem Erscheinen kurz gedachten (siehe „Humboldt“ 1887. Märzheft) zu Ende geführt und damit die malakozoologische Litteratur um ein Buch bereichert, für dessen Abfassung dem eifrigen, vielseitigen Schwanheimer Gelehrten jeder Dank wissen wird, der sich andauernd oder zeitweilig mit Molluskenkunde beschäftigt. Im Prodrum liegt endlich über ein umfangreiches Gebiet der Konchyliologie ein lang vermißtes, wirkliches Handbuch vor, welches auch demjenigen, der die ausgedehnte, kaum zu bewältigende Molluskenlitteratur nicht völlig beherrscht, gestattet, ohne unverhältnismäßigen Zeitaufwand sich auf diesem Feld der Zoologie zurechtzufinden. Der Prodrum umfaßt sämtliche, bis heute bekannten Arten der im Titel angegebenen Molluskenabteilung; die in lateinischer Sprache gegebenen Diagnosen gestatten eine sichere Bestimmung und der jeder Art beigelegte Litteraturnachweis bietet die Möglichkeit, rasch die Quellen zu Rat ziehen zu können. Den Schluß bildet ein 595 Nummern enthaltendes Verzeichnis der benützten Litteratur und ein alphabetischer Index. Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**Arthur Bianna de Lima, L'homme selon le Transformisme.** Paris, Felix Moan. 1888. Preis 2 Fcs. 50 Cts.

Der in Berlin lebende Verfasser, korrespondierendes Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften, verbindet mit genauer Kenntnis der darwinistischen Litteratur eine sehr angenehme Darstellungsform und hat sich seit Jahren der dankenswerten Aufgabe unterzogen, den Franzosen und seinen Landsleuten romanischer Zunge, die in der Verfolgung der größten naturwissenschaftlichen Bewegung unserer Zeit einigermaßen zurückgeblieben sind, die Kenntnis namentlich der deutschen Arbeiten auf diesem Gebiete zu vermitteln. In diesem Sinne hatte er bereits vor zwei Jahren ein „Exposé sommaire des Théories transformistes“ (Paris 1886) herausgegeben und ergänzt dasselbe nunmehr durch eine Darstellung der Verkunst und Naturstellung des Menschen im besonderen berücksichtigenden Forschungsergebnisse. Das Buch behandelt demnach in seinem ersten Teile (unter den Kapitelüberschriften: Die Anthropoiden und der Mensch — Der fossile Mensch — Der Naturmensch unserer Zeit) die körperlichen Beziehungen, und im zweiten Teile (Instinkt und Intelligenz — Die Entwicklung der Moral — Die Entwicklung der Sprache — Die Religion) das Verhalten und die Ausbildung der geistigen Vorzüge des Menschen. Es vereinigt in knapper Faßung ein sehr reichhaltiges Material, so daß das Buch auch deutschen Lesern, die sich bequem

orientieren wollen, bestens empfohlen werden kann. Einige Spezialfragen, wie z. B. die der tierischen Kaster, die Entwicklung des Zahns- und Farbensinns beim Menschen u. a., sind in einigen Anhangskapiteln behandelt, die Widerlegung der Glabstone-Geiger-Magnussons Theorien im wesentlichen nach den Arbeiten des Referenten, wobei aber erwähnt hätte werden müssen, daß die außerdem namhaft gemachten Kritiker nur Wiederholungen und Bestätigungen der Aufstellungen desselben geliefert haben.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**A. Lissauer, Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreußen und der angrenzenden Gebiete.** Mit 5 Tafeln und der prähistorischen Karte der Provinz Westpreußen. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. Leipzig 1887.

Mit dem Bestreben, eine prähistorische Karte von Deutschland anzubahnen, haben bereits in Baden, Württemberg, Bayern, der Rheinpfalz und Schlesien berufene Gelehrte Spezialarten der betreffenden Gebiete herausgegeben, denen sich mit dem Ende des verfloffenen Jahres eine gleiche Publikation, die Provinz Westpreußen betreffend, in würdiger Weise anreicht hat. Das Gebiet dieser neuen prähistorischen Karte ist nach Maßgabe der „inneren archäologischen Zugehörigkeit“ einzelner Teile der benachbarten Provinzen über die Grenzen der Provinz ausgedehnt. Der Karte im Maßstabe von 1 : 300 000 liegen die entsprechenden Sektionen der v. Siebenmüngen Spezialkarte Mitteleuropas zu Grunde. Bei der Eintragung der Funde sind die einzelnen Kulturepochen, denen dieselben angehören, durch verschiedene Farben, die Art der Funde selbst durch besondere Zeichen, im ganzen entsprechend den Vorschlägen der kartographischen Kommission der deutschen anthropologischen Gesellschaft, kenntlich gemacht worden. In dieser Ausführung bietet die Karte ein übersichtliches Bild und läßt die einzelnen Kulturströmungen bei ihrem Eintritt in das Gebiet, fobann die Art der Ausbreitung der Kulturen selbst, endlich den Grab der Dichtigkeit der Ansiedelungen in den aufeinanderfolgenden Kulturepochen besonders schön hervortreten. Ein bis 1886 fortgeführter, nach den Epochen geordneter Fundatolog dient zur näheren Erläuterung der Karte. — Um aber die prähistorischen Verhältnisse des unteren Weichselgebietes auch weiteren Kreisen im Zusammenhang verständlich zu machen, hat der Verfasser jeder Kulturepoche eine Darstellung ihrer Entwicklung in Europa im allgemeinen und ihrer Ausgestaltung in diesem Gebiete im speziellen vorangeschickt. Zur besseren Veranschaulichung ist jedem dieser Abschnitte eine kleine Spezialkarte und zugleich Höhenhöhenkarte beigegeben, auf denen auch die vertikale Verteilung der Ansiedelungen in den successiven Epochen in trefflicher Weise zum Ausdruck kommt. Die Art dieser Verteilung hängt eng mit der geologischen Entstehung des unteren Weichselgebietes und mit den dortigen physikalischen Verhältnissen zur Zeit der Einwanderung des ersten Menschen in dieses Gebiet zusammen. Daher dient als Einleitung zu dem ganzen Werke eine geologische Skizze des in Rede stehenden Terrains auf Grund der von Bend entworfenen Karte der Eiszeit von Deutschland. — Nachgewiesen werden in Westpreußen die neolithische oder jüngere Steinzeit, die Hallstätter, die La Tene, die römische und die arabisch-nordische Epoche. In einem Anhang zur neolithischen Epoche werden die Mählschnecken und die merkwürdigen, hier vorkommenden Steinbilder besprochen. Für die fernere prähistorische Forschung in jenem nordöstlichen Teile unseres Vaterlandes ist das vorliegende Werk die grundlegende Arbeit geworden, welche in ihren Hauptresultaten auch in der Folgezeit wenig Umgestaltung erfahren wird; neue Funde werden nur hier und da die Konturen des Bildes schärfer hervortreten lassen. Wenn auch das Werk in erster Linie nur lokales Interesse beansprucht, so gewinnt es doch als integrierender Teil des geplanten, das gesamte Deutschland umfassenden großen Werkes hohe allgemeine Bedeutung und hat auch bereits

in der kurzen Zeit seit seinem Erscheinen weit über die Grenzen des selbst gesteckten Gebietes Leser und Anerkennung von kompetenter Seite gefunden. Es kann als nachahmenswerthes Muster für die noch ausstehenden ähnlichen Arbeiten über die übrigen Teile Deutschlands gelten.

Danzig.

Dr. Rakowitz.

### Herbert Spencer, Die Prinzipien der Sociologie.

Autorisierte deutsche Ausgabe von B. Vetter. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. I. Band. 1877. II. Band. 1887. Preis 24 M.

Professor Vetter in Dresden hat die Spencerschen Schriften, welche zusammen ein „System der synthetischen Philosophie“ ausmachen, nunmehr sämtlich ins Deutsche übertragen, und zwar werden seine Uebersetzungen, was die treue Wiedergabe originaler Gedanken eines Ausländers in einer schönen deutschen Form anlangt, allseits als mustergerichtet angesehen. Die „Sociologie“ ist einerseits eine philosophische, andererseits eine staatswissenschaftliche Disciplin, allein trotzdem ist Spencers Auffassung des Wissenschaftszweiges ein durchaus naturwissenschaftliche, und uns speciell war das ganze Werk hauptsächlich unter dem anthropogeographischen oder ethnologischen Gesichtspunkte interessant. Indem der Autor nämlich mit unauflöslicher Gesetzmäßigkeit die Anfänge der Staatsbildung bei den verschiedenen Naturvölkern aufsucht und untereinander vergleicht, gelingt ihm die Feststellung der Bedingungen, unter welchen überhaupt die Aneinanderreihung einzelner Individuen zu gesellschaftlichen Gruppen möglich wird. Es wird demgemäß der „primitive Mensch“ als Einzelwesen nach seiner physischen, emotionalen und intellektuellen Seite hin genau studiert, es wird gezeigt, wie allmählich unter der Herrschaft äußerer Einflüsse „primitive Vöcer“ bei ihm zustande kommen, wie insbesondere die Vorstellung einer unsterblichen Seele und mit dieser Vorstellung die nahe verwandte von Geistern und Dämonen sich bei dem Naturmenschen festsetzte. Diese überirdischen Wesen in direkten Kontakt mit der sterblichen Welt zu bringen, war die Aufgabe der Beschwörer, welche nach und nach die Verehrung der Ahnen und endlich künstlicher Vöder der Volksgenossen zur Pflicht machten. Nahe im Zusammenhang mit diesen ursprünglichen Kultusformen steht die Tierverehrung, indem man sich eine Seelenwanderung, einen nach dem Tode erfolgenden Uebergang der Menschenseele in den Leib dieses oder jenes Tieres zurecht legte. Die Anbetung der anorganischen Natur und ihrer Körper, z. B. der Sonne, führt uns schon zu einer weit höheren Stufe, auf welcher dann die eigentliche Mythologie einsetzte. So ist denn eine Reihe von „Thatfachen“ für die Sociologie gewonnen, und im zweiten Bande können auf diese Thatfachen die „Inductionen“ folgen. Die „Gesellschaft“ wird vom Verfasser definiert als ein Organismus, wobei mit glücklicher Analogie auf die in wirklicher Lebensgemeinschaft, in Symbiose existierenden Tiere hingewiesen ist, diese Urfänge zeigen ein sociales Wachstum, es entwickeln sich sociale Gebilde mit socialen Functionen. Die Vergleiche, auf welche sich durchweg die Betrachtungen stützen, sind ausnahmslos geistreich, wenn schon nicht immer schlagend; in letztere Kategorie scheint uns z. B. die Parallele zu gehören, welche zwischen der Entfaltung der Blut- und Cantharide im tierischen Körper einerseits und der Ausbildung des Verkehrswehens in einem aufstrebenden Lande gezogen wird. Der Autor führt uns hiernächst die einzelnen Gesellschaftstypen und Gesellschaftsverfassungen vor, deren Formen er auch tabellarisch klassifiziert, und weist nach, wie durch sociale Metamorphosen ein Uebergang von der einen dieser Formen zu einer anderen sich vollziehen kann. Dann kommen die häuslichen Institutionen zur Sprache, vornehmlich die Beziehungen der Geschlechter untereinander, bezüglich deren ein fast verwirrendes Material von ethnographischen Thatfachen angammelt ist. So gelangt man zum Begriffe der „Familie“, mit welcher sich Spencer besonders eingehend beschäftigt, um zugleich die Stellung der Frau und der Kinder innerhalb dieser Familie nach ihrer so verschiedenen

zeitlichen und räumlichen Gestaltung mit kräftigen Strichen zu zeichnen. Die häuslichen Einrichtungen in Vergangenheit und Zukunft bilden den Schluß des ebenso gedankenreichen wie auch auf gesündester industrieller Grundlage beruhenden Buches. — Höchst wertvoll sind die angehängten Litteraturnachweise, die für Freunde der Völkerkunde auch neben den trefflichen Arbeiten über dieses Fach, welche uns die neueste Zeit gebracht hat, ein unerschöpfliches Repertorium darstellen.

München.

Professor Dr. S. Günther.

### Dr. Osborne, Das Beil und seine typischen Formen in vorgeschichtlicher Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte des Beils. Dresden 1887. Preis 10 M.

Verfasser bespricht die einzelnen in der Prähistorie bekannt gewordenen Formen des Beils und entrollt ein interessantes Bild der Entwicklung dieses besonderen Zweiges vorgeschichtlicher Industrie von der ältesten bis zur jüngsten prähistorischen Kulturepoche. Die älteste Form ist das ungeglättete Steinbeil, welches durch immerhin kunstvolles, geschicktes Schlagen zuerst aus Feuerstein, später auch aus anderen geeigneten Gesteinsarten erzielt wurde und nach zweckmäßiger Befestigung an einem Stiele als Waffe und Werkzeug zur Verwendung kam. Ein gewisser Schönheits Sinn dokumentiert sich später in dem Bestreben, die rauhen, unebenen Seitenflächen durch Schleifen und Polieren zu glätten. Die geglätteten Steinbeile wurden in noch jüngerer Zeit zur besseren Befestigung durchlocht, eine Operation, welche auf die äußerst geschickte Handhabung der sonstigen primitiven Werkzeuge seitens der Verfertiger schließen läßt. Diese durchgelochten Steinbeile in ihren vollkommenen Formen mit mancherlei Verzierungen geschmückt — wahrscheinlich schon vorhandenen Metallbeilen nachgeformt — bilden das entwickeltste Einglied in der Typenreihe der Steinbeile überhaupt. Immerhin besitzen diese zum Zweck besserer Haltbarkeit mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Materials eine gewisse Plumpheit, welche wir in den nunmehr auftretenden Metallbeilen nicht finden. Die Reihe dieser letzteren wurde durch das Kupfer, wie an vielen Orten nachgewiesen, eröffnet, worauf die Bronze und zuletzt das Eisen folgen. Die ältesten Metallmassen haben nun nicht die Form des Beils, sondern mehr die eines Meißels, genannt „Celt“, welcher aus dem Bedürfnis zweckentsprechender Befestigung an einem Stiele und besserer Verwendbarkeit durch äußere Anhängel und Anlässe Formausbildungen erfuhr, die, chronologisch geordnet, als sogenannte Flachs-, Kragen-, Leisten-, Lappen- und Hohlcelle auftreten. Den Uebergang von der prähistorischen zur historischen Beilform bildet alsdann das Bronze- und Eisenbeil, welches als Rationalwaffe der Volksstämme zu besonders charakteristischen und vollendeten Formen ausgebildet wurde. Die jüngste dieser Formen ist offenbar die im Süden Europas, besonders in Italien vielfach vorkommende breite Art — als altitalische Art bezeichnet — da sie unseren modernen Aexten am ähnlichsten sieht. Hervorzuheben ist noch, daß die hier erwähnten Stein-, Bronze- und Eisenbeile nicht etwa einander allereorten stritte ablösen, sondern daß noch lange die alte Form selbst in der nämlichen Gegend neben der neuen Form bestand und, wie es ja leicht ersichtlich in der Natur der Sache liegt, erst ganz allmählich vom Schauplatze verschwand. — In dankenswerter Weise hat der Verfasser wie andere Forscher die so mannigfaltigen Formen in ein, man kann sagen, auf natürlicher Entwicklung basiertes System gebracht. Wenn nun auch der Stoff keineswegs erschöpfend behandelt ist, wie Verfasser selbst zugibt, so wird doch jeder Archäologe diesen „Beitrag zur Geschichte des Beils“ wegen seiner ordnenden Zusammenstellung willkommen heißen und jeder sich für den Gegenstand interessierende Laie durch diese Abhandlung eine gründliche Einführung in dieses Kapitel der Vorgeschichte finden. Zahlreiche Abbildungen illustrieren den Text.

Danzig.

Dr. Rakowitz.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Mai 1888.

## Allgemeines.

**Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.** Herausgegeben von G. Reimer. 2. Aufl. 2. Bd. Berlin, Dopenheim. M. 16.  
Auch ein Wort zu Naturforschung und Schule. Von \* S. Jena, Mauke. M. — 50.

**Geyer, W.** Reisebüchlein für Naturwissenschaftler. Magdeburg, Greup. M. 1.  
**Jahrbuch der Naturwissenschaften** 1887–1888. Herausgegeben von W. Wildermann. Freiburg, Herder. M. 6.  
**Naturlehre für Elementarschulen.** Mit besonderer Berücksichtigung des Lehrplanes der Schönen. Von praktischen Schulmännern. Köln, Treßling. M. — 50.

## Physik.

**Adler, G.** Ueber die elektrischen Gleichgewichtsverhältnisse von Conductoren und die Arbeitsverhältnisse elektrischer Systeme überhaupt. Leipzig, Freitag. M. — 50.

**Fellenberg-Siegler, A. v.** Ueber Blüthenblätter und die rationelle Anlage derselben, sowie Betrachtungen über den Verzicht der Blüthenblätter-Kommission der Vereinigten naturforschenden Gesellschaft. Bern, Bührer. M. — 80.

**Karlows, A.** Die Verwendung von Cel zur Verhütung der Wollen. Hamburg, Götze & Meißner. M. — 50.

**Marggraff, H.** Carl August Engelhard und sein Wirken auf telegraphischen Gebiete. München, Literarisch-artist. Anstalt. M. 2.

**Wüller, A.** Ueber die Grundlagen der Bestimmungsmethode des longitudinalen Elasticitätsmoduls. München, Franz. M. 1. 70.

**Sumpf, R.** Anfang zu den Anfangsgründen der Physik. Gildesheim, Kar. M. — 30.

**Uppert, J.** Geschichte der Transformatoren. München, Oldenbourg. M. 3.

**Voigt, W.** Zum Gedächtnis von G. Kirchhoff. Rede. Göttingen, Dieterich. M. — 60.

**Wronsky, R.** Das Intensitätsgesetz und die Gleichartigkeit der analytischen Formen in der Lehre von der Energie. Eine elementare Einführung in die Energetik. Frankfurt a. O., Farnacker & Co. M. — 80.

## Chemie.

**Fresenius, R.** Chemische Analyse der Soolequelle im Admiraalparkenbad zu Berlin. Wiesbaden, Kreidel. M. — 80.

**Hartmann, D.** Die Chemie für das Tentamen physicum. Erlangen, Deichert. M. 2. 40.

**Mülders, J.** Grundriß der Chemie für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 3. Auflage. Berlin, Müller. M. 3. 70.

**Wiedle, I.** Leit. Vueren-analyse. 2. Auflage. Das. M. 2. 80.

**Wacker, R.** Lehrbuch für den Unterricht in der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogie und chemischen Technologie. 6. Aufl. Leipzig, Hirt & Sohn. M. 2. 50.

## Astronomie.

**Beobachtungen**, angestellt am astronomisch-physikalischen Observatorium in Oshalla (Uruguay), herausgegeben von W. v. Sonfens. 3. Band, enthaltend die Beobachtungen vom Jahre 1886. Halle, Schmidt. M. 10.

**Beobachtungen** der falkelischen Universitätskernwarte Dorpat. 17. Band. Inhalt: Reduzierte Beobachtungen am Meridianstreife von Zonensternen und mittlere Orter derselben für 1875–80, angestellt und herausgegeben von E. Schwarz. Leipzig, Neuber. M. 15.

**Förster, W.** u. E. Wend. Populäre Mitteilungen zum astronomischen und chronologischen Teile des königl. preussischen Normalkalenders für 1889. Berlin, königl. Statistisches Bureau. M. 1.

— u. B. Lehmann. Die Veränderungen Tafeln des astronomischen und chronologischen Teiles des königl. preussischen Normalkalenders für 1889. Nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Wend. Das. M. 5.

**Frank, G.** Gedächtnisrede auf den am 17. October 1887 verstorbenen königl. Astronom Friedrich Wilhelm von Struve. Königsberg, Rod. M. — 25.

**Jahrbuch**, Berliner astronomisches Jahrbuch, für 1890, mit Epigrammen der Planeten (1) — (263) für 1888. Herausgegeben von dem Recheninstitut der königl. Sternwarte zu Berlin unter Leitung von F. Rietzen. Berlin, Dümmler. M. 12.

**Publikationen** des astronomisch-physikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 18. 4. Band. 6 Hefte. Inhalt: Ableitung der Rotationsbewegung der Kreuze aus Relativbestimmungen von Gabeln von J. Bissling. Leipzig, Engelmann. M. 2.

## Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

**Abhandlungen**, geographische, herausgegeben von A. Penck. 3. Band. 1. Heft. Inhalt: Die Korallriffe von Mexiko, nebst Bemerkungen über das karibische Gebirge. Ergebnisse einer 1884–1885 ausgeführten Reise von H. Seever. Wien, Högl. M. 12.

**Hettner, A.** Reisen in den kolumbianischen Anden. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 8.

**Mitteilungen** von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Expeditionen. Herausgegeben von Frhr. v. Dandelin. 1888. 1. Heft. Berlin, Hirt & Sohn. M. 1.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

**Germant, M.** Ueber das elektrische Verhalten des Quarzes (I). Leipzig, Freitag. M. — 70.

**Göppert, H. R.** Nachträge zur Kenntnis der Koniferenholzer der paläozoischen Formationen. Aus dem Nachlasse bearbeitet von G. Etzel. Berlin, Reimer. M. 9.

**Groth, P.** Ueber die Molekularbeschaffenheit der Kryalle. München, Franz. M. — 80.

**Holzapfel, C.** Die Mollusken der Magener Kreide. 1. Abteilung. Cephalopoda und Glossophora. Stuttgart, Schweizerbart. M. 40.

**Koten, G.** Eleutheroecerus, ein neuer Gephyodont aus Uruguay. Berlin, Reimer. M. 2.

**Kosmann, B.** Die Marmorarten des Deutschen Reichs. Berlin, Simon. M. 3.

**Meinert, G.** Ueber Glacialerfahrungen im Eisbanjungsgebiet. Birna, Diter & Sohn. M. 1. 25.

**Meiring, A.** Ueber das Skelett eines weiblichen Bos primigenius aus einem Torfmoore der Provinz Brandenburg. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 80.

**Münge, W.** Die Mineralogie in Schule und Haus. 4. Auflage. Breslau, Morgenstern. M. — 80.

**Ull, W.** Die Mansfelder Seen. Halle, Gröner. M. 1. 20.

## Meteorologie.

**Beobachtungen**, deutsche überflächige meteorologische. Gesammelt und herausgegeben von der deutschen Seewarte. 1. Heft. Hamburg, Friederichs & Co. M. 7.

**Goordes, C.** Die klimatologische Karte von Europa. Berlin, G. H. M. — 75.

— u. R. Bamberg. Klimatologische Wandkarte von Europa. 1 : 3 000 000. 16 Blatt. Das. M. 15.

**Stapp, H.** Meteorometeorologische Beobachtungen im Hinterlande der Ostfriesland. Leipzig, Freitag. M. 1. 30.

## Botanik.

**Gohn, J.** u. A. Engler. Das botanische Museum der Universität Breslau. Baden, gehalten zur Einweihung desselben. Breslau, Kern. M. 1.

**Frühner, A.** Flora von Bern. 6. Aufl. Bern, Huber & Co. M. 3. 60.

**Burgess, G.** Derbarten-Größen für die Flora Schleswig-Holsteins einschließlich Hamburg und Lübeck Gebiet. Rappeln, Rod. M. 1. 60.

**Morgenstern, J.** Der falsche Wehltau, sein Wesen und seine Bekämpfung. Jülich, Schröder & Meyer. M. 1.

**Sachdev, R.** Untersuchungen über die Pflanzengattung Equisetum und über dieselbe im Hamburg herborgerufenen Baumtafeln. Berlin, Bornträger. M. 3.

**Welf, J. G.** Vademecum botanicum. Verzeichnis der Pflanzen der deutschen Florengebiete. Balaun, Wadobauer. M. 2. M. 1.

**Wofels, J.** Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten. Berlin, Weimann. M. 3.

## Zoologie.

**Glaus, G.** Lamarck als Begründer der Descendenzlehre. Vortrag. Wien, Holder. M. 1.

**Flower, M. J.** Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. Nach der 3. unter Mitwirkung von G. Gadow duragesenen Originalausgabe. Leipzig, Engelmann. M. 7.

**Hoffmann, J.** Anleitung Schmetterlinge zu fangen, aus Raupen zu erziehen und eine Sammlung anzulegen. Mit Beigabe eines Apparates für junge Schmetterlingsfalter in einem polierten Holzstücken. Stuttgart, Hoffmann. M. 7. 50.

**Kanngießer, R. u. H. Schülze.** Naturgeschichte, in Lebensgemeinschaften dargestellt. (Teil III des Reitenbuchs. Ausgabe A.) 6. Auflage. Braunschweig, Wollermann. M. — 65.

**Kürzel, R.** Ueber die Lage des Lieres und die physiologische Bedeutung des Splinkner am Lertus. Balaun, Wadobauer. M. 2.

**Müller, A. u. S.** Zier der Heimat. Mit zahlreichen Chromolithographien nach Original-Quadranten von E. S. Zier und nach Zeichnungen von A. Müller. 2. Auflage. 1. Lieferung. Kassel, Fischer. M. — 80.

**Schäfer, J.** Systematisches Verzeichnis der Käfer Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer geograph. Verbreitung. Berlin, Nicolai. M. 4.

**Seidlitz, G.** Fauna transsylvanica. Die Käfer Lebensbürgen. 1. u. 2. Lieferung. Königsberg, Kartung. M. 3.

**Sogel, J.** Ueber Bau und Entwicklung des Cysticercus fasciolaris (Rudolph). Ofneried, Zidofelt. M. 1.

**Weiß, L.** Beiträge zur Anatomie der Orbita. I. Übungen, Zaupp. M. 8.

## Physiologie und Psychologie.

**Boer, R. G. v.** Ueber Entwicklungsgeichte der Tiere. 2. Teil. Schlüßheft. Herausgegeben von A. Sieber. Königsberg, Rod. M. 1.

**Davies, A.** Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des diuretischen Natriums. Leipzig & Fischer. M. — 80.

**Penard, G.** Recherches sur le Ceratium macrocerus avec observations sur le Ceratium cornutum. Genf, Stapelmoir. M. 3. 20.

**Pettenkofer, M. v.** Der epidemiologische Teil des Berichtes über die Thätigkeit der zur Erörterung der Cholera im Jahre 1883 nach Ägypten und Indien entsandten deutschen Kommission. München, Oldenbourg. M. 12.

**Schrenck, J.** Untersuchungen über das fäule Blut im Momente der Geburt. Dorpat, Karow. M. 1.

**Schwartz, A.** Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoplasma nebst Beobachtungen zur Frage vom Wesen der roten Blutkörperchen in der Milz. Dorpat, Karow. M. 1.

**Steiner, J.** Die Funktionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenie. 2. Abteilung. Die Fische. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 2.

**Vorträge**, tiermedizinische. 1. Bd. 1. Heft. Fortschritte auf dem Gebiete der Verdauungslehre von G. Helm. Leipzig, G. Braun. M. 1. 60.

**Willard, P.** Beiträge zur Entwicklung der Zunge bei Säugetieren. Ofneried, Zidofelt. M. 1. 50.

— Die Entwicklung der Krystall-Kinse bei Säugetieren. Das. M. 1.

## Anthropologie.

**Biobiothet**, internationale wissenschaftliche. 66. Band. Inhalt: Die primitive Familie in ihrer Entstehung und Entwicklung dargestellt von G. H. Starke. Leipzig, Brockhaus. M. 5.

## Litterarische Notizen.

Von Chr. Huyghens' Gesammelten Werken, deren Herausgabe auf Veranlassung der niederländischen Regierung durch die Professoren Bierenz de Haan und Vosjka erfolgt, wird demnächst der erste Band erscheinen. Derselbe enthält Huyghens' Korrespondenz aus den Jahren 1638—1656 und wird etwa 70 Bogen umfassen.

„Garden and Forest“ ist der Name einer neuen

amerikanischen Wochenschrift, an deren Leitung sich hervorragende Forscher beteiligen. Hauptredakteur ist Prof. E. S. Sargent, neben ihm sind für das Gebiet der Kryptogamen und Pflanzentrunkheiten Dr. W. C. Farlow, für Entomologie Dr. H. Packard thätig. Mr. W. A. Stiles wirkt als „managing editor“. Der Preis der Zeitschrift beträgt 4 Dollars pro Jahr.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Der Sammler im Juli. — Winke für angehende Kerbtierfänger.

Gilt im Juli bezüglich der Fangmethoden noch alles für den Juni Gesagte, so tritt doch vieles hinzu, was in diesem an Deute so reichen Monate zu beachten ist. Sind schon alte, nicht angestrichene Gelfäße und Bretterwände, an welchen die Papierwespen ihre Sessellohe für die Brutwaben abschaben, in allen warmen Monaten eine Fundgrube für den Kerbjäger und findet derselbe besonders unter einer querüber genagelten Latte frühmorgens, ehe die Sonne den Baum erhitzt, hier oft die begehrtesten Nektaren, so veräume man besonders im Juli ja nicht, zur angegebenen Zeit nachzugehen. Will man festsaufstehende Nektaren mit der Nadel speien, um ein etwaiges Verflattern derselben im Tötungsglase zu vermeiden (was indessen besser durch eine starke Dosis blaufäurentwickelnden eingeeigneten Spantalkens erreicht wird: nur lose aufsteigende Insekten müssen unbedingt ins Glas oder ins bereit gehaltene Neg, da sie beim Versuche des Speißen entweder sich fallen lassen, abfliegen oder versetzt würden), so nähere man die Hand nur langsam und allmählich, niemals ruckweise, und immer so gegen den Rücken des Schmetterlings, daß durch ein geschicktes Vorziehen der Hand von hinten deren Bewegung den halbflugeligen Augen der Nektare entgegen muß und stecke die starke lange Nadel direkt hinter dem Bruststück rasch und sicher ein. Entweder hebt man — wenn die Nadel fest genug steckt — nun das Tier ab und sticht es, nach geschener Tötung mit Zabatausche, vorschriftsmäßig auf die betreffende Nadelnummer, oder man ergreift die Spiehnadel mit der linken Hand, um ein Entweichen des Schmetterlings von der Nadel zu verhindern, falls dieselbe nur durch den ersten Ring des weichen Hinterleibes gedungen sein sollte, und speicht mit der zugehörigen Nadelnummer den Schmetterling richtig durch den Rücken. Nun hat man sich seiner erst versichert. Alle Baumstämme suche man auf der Schattenseite nach Nektaren, Spinnern und Spannern, auf der Sonnenseite nach Käfern und Hymenopteren ab. An brüchigen Stellen der Laubholzbäume, besonders der Eiche, Rüster und Obstbäume trifft man am ausstreichenden Safttag und Nacht viele Insekten, vor allen Nektaren und größere Käfer, wie Hirschkäfer, ferner *Cetonia marmorata* und speciosissima, oft ganz berauscht von der gärenden Flüssigkeit. Wo solcher Räder mangelt, stellen wir ihn künstlich und mit

gleichem Erfolge, wie früher angegeben, her. — An diesen Baumstämmen ruhen auch viele Tagfalter. Ferner besuche man an heißen Tagen die Pfützen auf Waldwegen, wo sich gute Tagfalterbeute bietet. Die Schillerfalter laugen fast noch lieber, bei Vermeidung der Blumen, an sengendem Pferde-, Rinds- und Menschenot. Wenn solcher Räder an den Flugplätzen fehlt, veräume man nicht seine Beschaffung auf einen Kreuzweg.

Auch Käferfänger und Dipterologen finden hieran zahlreiche Arten ihrer Lieblinge. Als Ersatz dient schmieglicher Käse, mit etwas Wasser angefeuchtet. Auf Waldböden bediene man sich des Streifnetzes oder starken Samens, womit man tüchtig im Gras und Gestrüppe umherfährt. Nicht empfehlenswert ist es, das Sackende des Netzes in ein rundes Loch enbigen zu lassen. In das Loch wird eine cylindrische Blechbüchse (Cinnochabüchse) gesteckt und befestigt und nach jedem Gebrauche entleert. Von einem Glasgefäße ist der Zerbrechlichkeit wegen abzuraten. Von blühenden Pflanzen sei der Beachtung empfohlen: Königsstern oder Wollkraut (*Verbascum*) der daran lebenden Raupen und Käfer wegen, Wegwarte (*Cichorium*) für Tagfalter und Bienenarten, Baldrian (*Valeriana*) und wilder Majoran (*Origanum*), gerne besucht von *Cal. Hera* und *Dominula* in der Mittagshöhe, außerdem von vielen anderen Insekten; ebenso die *Spiraea*, welche auch gerne von kleineren Vorkäfern angezogen wird. Auf Dolbenpflanzen finden sich wenige Schmetterlinge, aber viele Hymenopteren und Dipteren, ebenso blumenleckende Käfer, z. B. *Cistela sulphurea*. Auf Disteln trifft man schöne Nüsseltäfer, und, besonders in der Dämmerung, Nektaren, welche auch den Natterkopf (*Echium*) sehr lieben. Flockenblumen, Scabiosen und Brombeerblüten ziehen viele Gäste an, wie Zygänen, Argynnis-Arten, Neugler, Blütenkäfer, abends Spinner und Nektaren. Wie sich Spieblatt und Seifenkraut für den Fang der Spinnere empfiehlt, sei auf die Winterlinde jezt für Nektarenfänger noch ganz besonders hingewiesen. Bei unseren Exkursionen vermögen wir es sogar, manche Tiere zu entdecken, indem wir nur unserer Nase nachgehen; so rückt man den Moschusbock und die Cossus-Kraupe an Weiden oft schon auf weithin.

Mainz.

W. v. Reichenau.

**Zum Fang von Käfern an der Meeresküste** fixierte Vespren (Stettiner Entomologische Zeitschrift) an passenden Stellen des vom Meerwasser bespülten Ufers durch in den Boden eingeschlagene Stöcke und straff darüber gespannte Bindfäden einen größeren Haufen von Seegrass, unter welchen er als Räder getöbete und aufgeschnittene kleine Krebse, sowie durch Kochen getöbete Weichtiere, *Buccinum*, *Mytilus* u. dgl., legte. Der Erfolg war überraschend. Am folgenden Tag fand Behrens, der diese Fangmethode auf der Nordseeinsel Spiekeroog anwandte, an dem gehobenen Räder drei Stück

des seltenen und schwer zu erlangenden *Cillenus lateralis* in der Menge zweierhundert anderer Käfer, in größter Anzahl besonders Cassiden, die ihm vorher auf der Insel selbst nur sehr vereinzelt zu Gesicht gekommen waren. Allerdings ist zu erwähnen, daß in dem speciellen Fall der gerade herrschende Nordwind dieser bedeutenden Käferansammlung jedenfalls sehr günstig war, da mit weiteren Seegrassbüscheln, die zwischen den Stöcken hängen geblieben, jedenfalls viele Käfer als Schiffbrüchige angestrichen worden waren.

— p.

# HUMBOLDT.

## Das Klima Indiens.

Don

Dr. W. J. van Beeber in Hamburg.

### I.



Indien ist eine eigene Klimawelt. Durch die gewaltigen Gebirgsmassen des Himalaya ist Indien abgeschlossen von den Witterungsvorgängen, die sich im nördlichen Inneren Asiens abspielen, und nur noch die meteorologischen Verhältnisse zwischen dem Aequator und dem 30. Breitengrade, also hauptsächlich oceanische Zustände, haben Einfluß auf Wind und Wetter in Indien. Daher treten uns die atmosphärischen Vorgänge in Indien in großer Einfachheit entgegen, insbesondere sind die Beziehungen zwischen Wärme, Luftdruck, Wind und Regenfall viel weniger verwickelt als in unseren Gegenden. Kein Wunder also, wenn man schon aus diesem Grunde seit vielen Jahren bemüht war, durch zahlreiche meteorologische Beobachtungen die klimatischen Factoren Indiens festzulegen und hieran eingehende Untersuchungen zu knüpfen. Namentlich waren es Blanford, Holl und Eliot, welche den klimatischen Verhältnissen Indiens lange Zeit ihre volle Aufmerksamkeit zuwandten, denen wir es zu danken haben, daß Indien in meteorologischer Hinsicht genauer gekannt ist, als Europa.

Indien ist das Monsungebiet der asiatischen Tropenwelt, welches den Europäern am ersten bekannt wurde. Vor allem war es eine Eigenartigkeit, welche als ein Gegensatz zu unseren Witterungsvorgängen schon sofort auffallen mußte, nämlich die hervorragende Bedeutung des feuchten, alles befruchtenden Monsuns, dessen regelmäßiges Auftreten mit dem Wiederaufwachen der Vegetation im Frühjahr auf das innigste verknüpft ist, wogegen in unseren Gegenden die Wärme als entscheidender Factor ganz in den Vordergrund tritt.

Die Windverhältnisse und die sie begleitenden atmosphärischen Erscheinungen, wozu insbesondere die Regenverhältnisse zu rechnen sind, zeigen sich abhängig von

der Luftdruckverteilung und deren Umwandlung. Diese steht aber in innigstem Zusammenhang mit der Wärme, und daher wird es sich empfehlen, daß wir uns zunächst einen Ueberblick über die Temperaturverhältnisse zu verschaffen suchen und hieran den jährlichen Gang des Luftdruckes, der Winde und der Niederschläge anschließen. In dem unten folgenden Rärtchen sind die mittleren Temperaturen in Grad Celsius des kältesten und wärmsten Monats für eine Reihe von Stationen eingeschrieben. Fällt die tiefste Temperatur in den Dezember, so ist dieses auf der oberen Karte durch einen Punkt hinter der Temperaturangabe angedeutet, in allen übrigen Fällen fällt jene auf den Januar. Auf der unteren Karte bedeuten die Buchstaben hinter der Temperaturangabe: a = April, b = Mai, c = Juni, d = Juli, e = August.

In Indien unterscheidet man drei Jahreszeiten, deren Abgrenzung und Dauer für die einzelnen Gebietsteile verschieden sind, nämlich a) die kalte Jahreszeit, welche mit Abschluß der Regenperiode beginnt und bis zum Februar oder März andauert; b) die heiße Jahreszeit vom April bis zum Beginn der Regenzeit, und c) die Regenzeit.

Im Oktober hat mit dem Sommermonsun der Regen in Indien größtenteils aufgehört, die Temperaturverteilung ist eine außerordentlich gleichmäßige; im ganzen Lande liegt sie zwischen 27 und 28° C. Nun aber beginnt die Abkühlung, am raschesten in den Ebenen des Pandschab, so daß sich bald erhebliche Differenzen herausstellen. Die Temperatur beträgt im Januar durchschnittlich auf Ceylon 27°, an der Ostküste Vorderindiens 22°, in Assam 16°, an der Westküste 22°, im Decan 20°, im Gangesthal und Pandschab 12° (in Quetta, Belutschistan im Dezember nur 4°), an der Ostseite der Bai 24°, während sie in den indischen Sanatorien in einer Durchschnitts-

Höhe von etwa 2000 m auf durchschnittlich 7° herabgeht. Trotz der starken Ausstrahlung bei klarem Himmel sind die Wintertemperaturen Indiens im Vergleich zu Ostasien sehr hoch, eben weil die gewaltige Mauer des Himalaya gegen die Einflüsse des nördlichen Asiens einen vollkommenen Schutz gewährt.

Im Februar und März fängt die Temperatur wieder an, allgemein zu steigen, und es tritt dann die Jahreszeit ein, die wir oben als die heiße angegeben haben. Schon im April erreicht das Temperaturmittel in den centralen Gebieten 32° C., im Mai rückt das Wärmegebiet mehr nordwestwärts vor, wobei die Mitteltemperaturen bis zu 34° C. steigen, welche Temperatur dem Maximum der Tagestemperatur in den extremsten Fällen in unseren Gegenden entspricht. Im Juni ist die Erwärmung im Pandschab am größten, wogegen schon im Deccan infolge der eintretenden Regen erhebliche Abkühlung eintritt.

„Die heiße Zeit,“ bemerkt der englische Missionär Merz\*), „fängt (im Pandschab) im April an. Im März ist es aber so warm, daß Gerste und Weizen reifen und eingeheimt werden. Vom April bis Juni regnet es in der Regel nicht. Der Westwind herrscht vor und wird, über die erhitzten Sandflächen der Indusregion herkommend, ein wahrer Glutwind. Man kann sich in der gemäßigten Zone keine Vorstellung machen von der trocknenden, wahrhaft sengenden Hitze dieses Windes. Wenn man sich ihm aussetzt, so glaubt man, man wende das Gesicht einem offenen Backofen zu. Das Thermometer steigt im Schatten bis über 50° C. Wer frische Luft genießen will, muß in dieser Jahreszeit bei Morgendämmerung zwischen 4 und 5 Uhr ins Freie gehen, denn unmittelbar nach Sonnenaufgang fängt die Hitze wieder an. Nach 7 Uhr morgens geht kein Europäer ohne Nöthigung mehr aus; nötigen ihn Gesäße dazu, so muß er durch dicke Kopfbedeckung und Schirm sich gegen die Sonnenstrahlen schützen. Da Schlafen und Hinterkopf am empfindlichsten sind, so schützt sowohl der Eingeborene als der Europäer diese Teile durch einen Turban oder durch eigenthümliche Hutformen, welche die Sonnenstrahlen abhalten, aber die Luft durchstreichen lassen.

„Bei Sonnenaufgang, also bald nach 5 Uhr, müssen die Häuser geschlossen werden und nur eine kleine Thür bleibt offen für Kommunikation mit der Außenwelt; das Haus des Europäers gleicht so mehr einem finsternen Gefängnis als einer Wohnung. Solange der Glutwind stark weht und regelmäßig anhält, können die Zimmer einigermaßen kühl erhalten werden

durch ‚Grasthüren‘, die vor die Thüröffnung gestellt und fortwährend mit Wasser begossen werden, oder durch die Windsächer des sogenannten ‚Thermantidor‘, welche von einem Manne beständig herumgedreht und mit Wasser begossen werden. Bei Nacht setzt man große Fächer (‚Panta‘) in Bewegung, welche die Länge des Zimmers haben, an der Decke angebracht sind und von außen mittels eines Seiles in Bewegung versetzt werden. Wer sich diese künstlichen Kühlmittel nicht verschaffen kann, steht fünf Monate lang die tägliche Qual unerträglicher, erschlaffender Hitze aus. Menschen und Tiere schwächten und schnappen nach Luft, wenn das Thermometer im Hause Tag und Nacht zwischen 35 und 40° C. steht. Allmählich verliert der Europäer Appetit und Schlaf, alle Kraft und Energie verlassen ihn. Auf die Pflanzenwelt macht sich die Hitze nicht minder fühlbar. Fast alles Grün verborrt, das Gras scheint bis auf die Wurzel zerstört zu sein, Sträucher und Bäume scheinen abzusterben, die Erde wird hart wie auf einer Straße, der lehmige Boden springt auf, die ganze Landschaft erhält den Charakter der Debe und Melancholie. Der heiße Glutwind hört im Juni allmählich auf, und man hat nun Windstille. Nun erst wird die Hitze wahrhaft fürchterlich. Grasthüren, Thermanitidor helfen nicht mehr. Alles sehnt sich nach der nahen Regenzeit.“

Mit dem Eintritt des Monsunregens, welcher im Süden Indiens, auf Ceylon und in den westlichen Bai-Ländern Ende Mai erfolgt und der dann rasch der Küste entlang allmählich nach dem Innern vorrückt, fängt die Temperatur wieder an zu sinken und erhält nach und nach bis zum Oktober eine sehr gleichmäßige Verteilung. Am längsten halten die hohen Temperaturen im Pandschab und in der Wüste von Buthaner an, wo im Juli noch 32° C. herrschen.

Die Schwankungen der Temperaturen in der jährlichen Periode sind in Indien ganz erheblich; so wurden als absolute Extreme beobachtet: in Benares (innerhalb 10 Jahren) 48° und –1°, Kalkutta (11 J.) 41° und 9°, Lahore (6 J.) 51° und –2°, Multan (6 J.) 53° und –2°. Nicht minder beträchtlich ist die tägliche Schwankung der Temperatur in der trockenen Jahreszeit, insbesondere in Nordindien, wo tägliche Schwankungen von über 20° ganz gewöhnlich sind.

Entsprechend der oben dargestellten Temperaturverteilung nimmt der Luftdruck im Winter nach Süden hin ab, wie umgekehrt die Temperatur nach dem Aequator hin zunimmt. Diese Druckverteilung erfordert für unsere Hemisphäre östliche Luftströmung, die um so stärker auftritt, je rascher diese Luftdruckabnahme mit der Entfernung erfolgt. Die Luftdruckverteilung im Monat Dezember ist durch Figur 1 dargestellt, wobei die Verbindungslinien der Orte mit gleichem Luftdrucke, oder die Isobaren, sowohl durch englisches als auch durch metrisches Maß ausgedrückt sind. Die Pfeile fliegen mit dem Winde. Man sieht, das barometrische Maximum liegt über Nordindien, wogegen im Süden der Bai der Luftdruck am niedrigsten ist; der Unterschied beträgt zwischen 6° und 32° nördlicher

\*) Man vergleiche: Blanford, Ind. Meteor. Mem. Vol. III, part I and II, The Rainfall of India; Blanford, Report on the Meteor. of India 1884. Ueber den Meteor. Dienst in Indien siehe: Report on the administr. of the Meteor. Depart. of the Govern. of India in 1886/87. Waring, On the amount and distrib. of monsoon rainfall in Ceylon generally, in Quart. Journal of the R. Met. Soc. Vol. XIII, No. 64. Zusammenfassende Darstellungen finden sich in den Klimatologien von Hann und Boeissac.

Breite in diesem Monat etwa  $7\frac{1}{2}$  mm. In Nordindien, der Region des barometrischen Maximums, sind die Winde außerordentlich schwach. Von hier aus fließt die erkaltete Luft einerseits als Nordwest durch das Gangesthal der Bai zu, andererseits folgt sie als Nordost dem Laufe des Indus nach dem

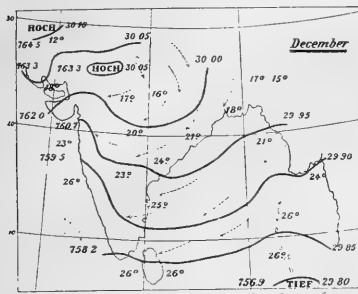


Fig. 1. Mittlere Luftdruckverteilung, Temperatur des kältesten Monats und Windrichtung in Indien, December.

Arabischen Meere. Der erstere Strom geht dann über in den Nordostmonsun der Halbinsel, welcher schon mit Ende Oktober in der nordwestlichen Bai einsetzt, zu welcher Zeit am häufigsten die so außerordentlich heftigen Wirbelstürme stattfinden. Der winterliche und Ostmonsun ist kein Passatwind, der etwa den

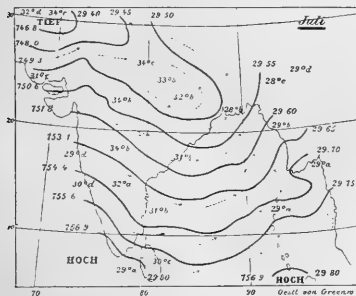


Fig. 2. Mittlere Luftdruckverteilung, Temperatur des wärmsten Monats und Windrichtung in Indien, Juli.

Himalaya überschreitet, wie früher irrthümlich vielfach behauptet wurde, dafür spricht schon seine sehr geringe Stärke und seine unbedeutende vertikale Mächtigkeit, indem er kaum über 1800 m hinaufsteigt, wogegen die Kammhöhe des Himalaya meistens 5400 m übersteigt. In der Höhe von etwa 1800 m ist die Luftdruckverteilung eine umgekehrte wie im Meeresniveau, und dabei sind in den obersten Luftschichten südliche Winde überwiegen.

Ein Blick auf die umstehende Tabelle läßt uns erkennen, daß die Regenzeit an der Westseite der Bai in den Herbst und Winter fällt. Die Tabelle enthält die mittleren Regenmengen der einzelnen Monate und

des Jahres in Millimetern für die einzelnen Distrikte, welche auf der Uebersichtskarte Fig. 3 angegeben sind, nebst der Anzahl der in Betracht kommenden Stationen und ihrer mittleren Seehöhe. Bemerkt sei, daß nur Stationen mit längerem Beobachtungstreifen (nicht unter 20 Jahren) in Rechnung gezogen wurden. Der

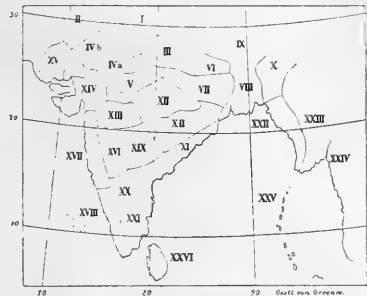


Fig. 3. Regengebiete Indiens. (Schlüssel zur Tabelle).

nördliche Saum der Ostküste des Deccan hat im August, der mittlere im Oktober und der südliche im November die größte Regenmenge aufzuweisen; auch in Ostceylon fällt im November der meiste Regen. Offenbar hat diese Thatfache darin ihren Grund, daß die herrschenden Winde feuchtwarmer Seewinde sind, welche bei Eintritt in das kältere Land ihren Wasserdampf condensieren. In dem außerhalb der Tropen gelegenen Nordindien herrscht eine kleine Winterregenzeit, welche zwar gegen die Sommerregenzeit beträchtlich zurücktritt, aber für die Winterernte von entscheidender Bedeutung ist. Diese Regenfälle haben nach einem fast regenlosen November ihren Anfang um die Weihnachtszeit, daher heißen sie „Weihnachtsregen“, und dauern mit Unterbrechungen bis Ende März an. Die Ursache dieser Regenfälle ist zurückzuführen auf die in dieser Jahreszeit häufige Bildung kleiner Depressionen in Nordindien, welche im nordwestlichen Indien zuerst erscheinen und dann ostwärts weiter fortschreiten. Die auf ihrer Ostseite wehenden feuchten Südwinde verdichten beim Aufsteigen ihren Wasserdampf, so daß also auch die Regen ostwärts fortschreiten. Zur Bildung dieser Depressionen scheint die ruhige und mäßig feuchte Luft, wie sie zur Winterszeit über Nordindien lagert, Veranlassung zu geben. Wäre die Himalayakette nicht vorhanden und also Indien durch eine ununterbrochene Ebene mit der Gobiwüste verbunden, so würden starke trockene Nordostwinde den Wasserdampf absorbieren, und die Winterregen würden in Nordindien fehlen. Diese Winterregen sind in der Regel dann beträchtlicher, wenn die Sommerregen kleiner ausfallen.

Wie unsere Tabelle nachweist, sind in allen übrigen Provinzen die Winterregen außerordentlich gering; in vielen Distrikten fällt oft monatelang gar kein Regen.

Mit dem raschen Steigen der Temperatur im Frühjahr nimmt der Luftdruck über dem Lande ab,

erheblicher im Osten als im Westen und mehr im Norden als im Süden, die Luftdruckverteilung wird zunächst außerordentlich gleichmäßig, dann aber bildet sich über der Bai ein entschiedenes barometrisches Maximum, welches, nach und nach südwärts vorrückend, immer mehr mit dem niedrigen Luftdruck auf dem Festlande in Gegensatz tritt. Insbesondere sind zwei Regionen niederen Luftdrucks hervorzuheben, welche die Winde an der Erdoberfläche umkreisen, nämlich eine über dem Plateau von Bellari und eine andere über Nordwestbengalen. Die Winde, welche die Küsten

aber ist es so finster, daß man die Hand vor dem Gesichte nicht sieht, und alles muß eingestellt werden, bis der Sturm ausgetobt hat. Am übelsten daran sind diejenigen, welche sich gerade im Freien befinden; sie müssen bleiben, wo sie sind, und müssen sich vor dem Sande schützen, so gut sie eben können. Ein solcher Sturm dehnt sich über große Strecken aus, und von der Finsternis, die er verursacht, kann man sich eine Vorstellung machen, wenn ich sage, daß wir in den Bergen mittags die Lampe anzünden müssen, wenn ein Sandsturm in einer Entfernung von 20—30

### Regenmengen Indiens und Westindiens in Millimetern.

Regengebiet	Seit der Stationen	Milli- meter Gesamte	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	November	Dezemb.	Jahr
I. Westl. Himalaya	4	1812	73	85	85	53	80	280	729	703	258	36	8	34	2420
II. Ebene von Pandjshab	12	235	22	25	25	21	18	45	141	110	58	9	6	13	500
III. W.-Provinzen u. Dugh.	12	163	21	14	12	5	18	110	281	235	154	30	2	6	891
IV. Rajputana a. Osten	4	642	5	6	5	2	21	100	328	304	100	23	2	5	941
b. Westen	3	307	6	8	2	3	28	31	100	104	60	4	2	1	351
V. Centralindien	5	409	12	6	6	3	9	156	587	292	244	26	6	5	1154
VI. Behargebiet	4	76	16	15	10	11	37	173	290	253	191	76	6	2	1097
VII. Westbengalen	3	440	14	22	20	16	44	294	504	294	197	90	7	3	1223
VIII. Unterbengalen	9	22	10	22	34	74	139	321	326	320	262	138	12	5	1062
IX. Orissina	2	1800	19	30	44	73	140	446	554	508	313	112	5	4	2461
X. Assam und Ostbengalen	9	193	18	43	122	272	437	748	759	631	449	168	41	12	3689
Cherabupung	—	1202	18	67	230	745	1311	2832	3086	1988	1388	361	51	9	12087
XI. Orissa u. N.-Girara a. Norden	4	16	14	22	28	54	81	249	313	313	276	204	39	13	1604
b. Süden	3	6	8	7	6	6	49	94	122	129	166	212	81	21	900
XII. Centralprovinz Süden	7	304	12	11	17	13	30	234	359	271	215	53	12	7	1248
XIII. Berar und Aharbesh	4	526	11	3	6	7	16	163	220	179	160	35	12	10	846
XIV. Guzerat	4	86	1	2	1	0,5	8	130	282	212	130	22	4	1	857
XV. Sind und Cutch	3	34	8	5	4	3	4	18	86	79	27	4	1	3	242
Jacobabad	—	57	6	7	8	4	3	2	37	38	7	0	2	2	116
XVI. Norddecan	5	622	2	2	6	26	45	162	210	156	133	101	21	6	871
XVII. Konkan und Ghats	5	20	10	0	2	8	38	841	1158	826	413	100	26	4	3342
XVIII. Malabar und Ghats	6	372	10	6	22	66	203	779	794	470	243	213	83	26	2899
XIX. Hyderabad (Sefund.)	1	544	7	6	19	18	36	91	150	143	132	53	19	7	711
XX. Mysore und Bellary	5	649	2	3	11	53	89	77	105	120	129	33	9	731	
XXI. Carnatic	13	118	18	9	13	28	59	46	62	182	102	198	201	89	942
XXII. Arakan	4	14	5	10	16	54	292	1068	1148	916	519	250	79	12	4386
XXIII. Pegu (Rangoon)	1	13	4	2	1	50	285	466	540	455	408	201	91	2	2504
XXIV. Tenasserim	3	21	4	14	26	112	454	898	1021	950	781	439	62	6	4604
XXV. Ost-Siam (P. Mair)	1	19	25	35	11	62	411	467	430	390	506	306	221	156	2995
XXVI. Ceylon a. Westen	2	—	53	42	108	192	220	113	74	72	74	238	304	156	1658
b. Central	2	1210	136	68	76	166	189	286	271	195	144	276	270	212	2333
c. Osten	2	33	124	68	44	46	72	50	44	73	90	195	254	218	1204

Indiens im Frühjahr überwehen, sind also Seewinde, welche das Zustandekommen von Regenzeiten begünstigen. Die Frühlingsregen kommen hauptsächlich in den südlichen und östlichen Provinzen vor. Charakteristisch für die Frühlingsregen ist der Umstand, daß sie meist nur lokal auftreten und zwar in Begleitung von heftigen Gewittern, wobei nicht selten Hagelfälle sich ereignen.

Hervorzuheben sind die Staubstürme, welche in den Frühlingsmonaten häufiger auftreten. „Der Sandsturm,“ sagt Merk, „ist an und für sich sehr unangenehm, und die Luft ist so mit Sand gefüllt, daß eine ägyptische Finsternis seine unmittelbare Folge ist, zu welcher Stunde des Tages er anfangen mag. Der Tisch ist vielleicht gedeckt, und der Koch ist im Begriff, das Mittagessen zu bringen, in wenigen Minuten

Stunden sein Unwesen treibt und, ohne selbst zu uns vordringen zu können, dicke Staubwolken heraufjagt. Auf der Ebene selbst dringt der feine Staub, den der Sturm in großen Quantitäten mit sich führt, überall ein, nicht nur in gut geschlossene Zimmer, sondern auch in Koffer und Schränke. Nach einem solchen Sandsturm muß das Haus von oben bis unten gefegt werden, und noch mehr beeilt man sich, durch ein Bad sich von dem lästigen Staube zu reinigen. Hier und da ist der Sandsturm von Regen begleitet, er ist dann um so gefährlicher, aber auch ohne Regen ist er willkommen, denn er kühlt die Luft auf einige Tage, vielleicht eine Woche ab, und in Indien, besonders im Pandjshab, ist alles willkommen, was die glühend heiße Luft abkühlt und dem Europäer eine erträgliche Existenz gewährt.“



## Ueber einige merkwürdige Rostpilze.

Don  
Professor Dr. F. Ludwig in Greiz.

Hat es überhaupt einen besonderen Reiz, sich in das Studium einer kleineren, engumgrenzten Pflanzengruppe gründlich zu vertiefen, so dürfte dies vor allen von der kleinen, kaum 1000 Arten\*) umfassenden Familie der Rostpilze gelten. Ihr eigentümliches Schmarogerleben auf anderen Pflanzen, das den Landwirt, den Forstmann, den Blumenfreund zwingt, ihre Bekanntschaft zu machen; ihr merkwürdiger Generations- und Wirtswechsel, wie er seit De Bary's Kulturversuchen mit dem Getreiderostpilz, *Puccinia graminis*, bei vielen Arten bekannt geworden ist, laden zu solchem Studium ein. Und doch haben wir unter den Laien bisher für die Rostpilze kaum ähnliche Liebhaber, wie sie für die *Vaccinariaceen*, die Laub- und Lebermoose, die Hutpilze u. dgl. in den verschiedensten Berufsarten sich finden. Es kann dies zum Teil mit daran liegen, daß die Rostpilze auf den ersten Blick mikroskopisch große Einförmigkeit zu haben scheinen, wie das Auftreten ihrer Sporenlager auf den Blättern dem bloßen Auge wenig Mannigfaltigkeit bietet. Je geringer aber die anfängliche Erwartung, desto größer wird bei näherer Beschäftigung mit diesen Pflänzchen das Staunen und der Naturgenuß, desto mehr zeigt es sich, daß die Rostpilze nicht allein durch ihr merkwürdiges biologisches Verhalten, sondern auch durch ihren Formenreichtum allgemeineres Interesse verdienen. Möchten die folgenden Zeilen dazu beitragen, das Interesse für diese Pilzgruppe zu fördern und auch dem Nichtmykologen, der im Besitze eines, wenn auch kleineren Mikroskopes ist, eine neue Quelle ungeahnten Naturgenusses erschließen helfen.

Von der Entwicklungsgegeschichte des Getreiderostes her dürfen wir als bekannt voraussetzen, daß die Rostpilze drei Generationen: 1. die Aecidien mit den Spermogonien, welche meist im Frühjahr auftreten (bei dem Getreiderost auf dem Verberisstrauch schmarozen), 2. die roströsen Uredoahäufchen des Sommers und 3. die Dauersporen, Teleutosporen haben (2. und 3. beim Getreiderost auf dem Roggen etc.). Die letzteren treiben nach der Ueberwinterung einen Keimtschlauch, an dem kleine Sporidien — die Urheber der Aeciengeneration — gebildet werden. Die der weiteren augenblicklichen Verbreitung dienenden\*\*) Uredo- und Aeci-

diumsporen bieten bei den einzelnen Arten nur geringe spezifische Unterschiede, wenn auch die Aecidiumfrüchte selbst charakteristische Eigentümlichkeiten haben. Die sichersten und konstantesten Unterschiede zeigen die Dauersporen, die Teleutosporen der einzelnen Arten. Auf sie nehmen wir daher besondere Rücksicht, wenn wir im folgenden einige der merkwürdigsten Rostpilzformen an unseren Augen vorbeiziehen lassen.

Wir beginnen mit den Rosten der Rosengewächse. Am auffälligsten, auch für den Laien, sind hier die großen schwarzen, violett umrandeten Rosthäufchen, welche im Herbst auf den Blättern der Brombeere vorkommen; sie bestehen aus den langgestielten, meist vierzelligen, schwärzlichen, warzigen Sporen des *Phragmidium violaceum* (Fig. 4), während die mehr zerstreuten schwarzbraunen Rassen des *Ph. Rubi* (Fig. 3) meist sechszellige blässere Sporen mit knolligem Stiele besitzen. Die Himbeere beherbergt eine dritte verbreitete Art mit meist zehnzelligen, dunkleren, schlanken Sporen, *Ph. Rubi Idaei* (Fig. 5).

Die Gattung *Phragmidium*, welche mehrzellige Sporen mit in einer Reihe geordneten Zellen besitzt, ist dadurch merkwürdig, daß sie nur in der Familie der Rosengewächse vorkommt, und vielleicht auch dadurch, daß sie den Urtypus der Rostpilze darstellt. Die hervorragenden Mykologen stimmen gegenwärtig darin überein, daß die Rostpilze ihren Ausgang genommen haben dürften von der großen Abtheilung der Schlauchpilze, der Ascomyceten. Nur im übrigen gehen sie auseinander: während die einen die Aecidien als das Analogon der Schlauchfrucht betrachten, sehen andere\*) nach dem Vorgange Schröter's die Teleutosporen als die aus den Schläuchen der Ascomyceten hervorgegangene Fruchtform an. Wenn diese Ansicht, der auch wir uns zuneigen, richtig ist, dann dürfte ein vierter Rostpilz der Brombeeren, das von der Rängurufinsel in Südastralien stammende *Ph. Barnardi Plow. et Wint.* (Fig. 1, Fig. 2 stärker vergr.), mit seinem — gleich den Ascomyceten achtzelligen — Schlauche dem Urtypus der Roste sehr nahe stehen. — Wie aus Australien, so ist eine weitere Art von Brombeerrosten, *Ph. longissimum v. Thünn.*, vom Kap der guten Hoffnung, ferner *Ph. gracile Farlow* aus Nordamerika, *Ph. devastatrix Sorok.* aus Mittelasien bekannt. — Unter den Rostpilzen der Rose selbst weichen zwei in merkwürdiger Weise von unseren beiden deutschen Arten (*Ph. subortieum* Fig. 9 und *Ph. tuberculatum J. Müll.* Fig. 10) ab, nämlich das in den Schweizer Alpen vorkommende *Ph. Rosae alpinae Wint.* (Fig. 11) durch Vielzelligkeit, und das eigentümliche, aus Nordamerika stammende *Ph. spe-*

\*) Ein Verzeichniß sämtlicher bisher bekannt gewordenen Uredineen, nach Wirtspflanzen geordnet, hat auf meine Veranlassung Herr Dr. P. Dietel in Leipzig angefertigt. Dasselbe soll demnächst erscheinen.

\*\*) Während die Uredosporen der schnellen Verbreitung durch den Wind angepaßt erscheinen, sieht es bei den Aecidien mit Spermogonien fast so aus, als ob sie eine in einer Erdperiode reicheren Insektenlebens entfaltende Anpassung an die Verbreitung (und Befruchtung) durch Insekten darstellten. Wohlgeruch, Nektarsekretion und reicher Insektenbesuch führen zu dieser Annahme.

\*) Dieser Standpunkt ist auch vertreten in einer lehrreichen Habilitationsschrift: Paul Dietel, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Rostpilze. Jena 1887.

ciosum (Fig. 12) durch Sporenform und einen abnorm langfädigen Stiel. — Von weiteren Rosaceen haben die *Potentilla*-Arten drei recht abweichende Phragmidien aufzuweisen (Ph. *Potentillae* Fig. 13, welches schwarze, Ph. *obtusum* Fig. 14, welches rotbraune Sporenlager bildet, und Ph. *fragariastris* Fig. 17). Auf *Sanguisorba officinalis*, dem rotbraunen Wiesenknopf, wächst eine perlschnurartige, absonderliche Art, Ph. *carbo-narium* Schlecht. (Fig. 15), während eine winzige, auf dem Becherkraut, *Sanguisorba minor*, vorkommende Ph. *Sanguisorbae* Schröt. (Fig. 16) sich von dem (zwei-) dreizelligen Ph. *fragariastris* fast nur durch die vorwiegende Vierzahl der Sporen unterscheidet.

Die letztere Art zeigte bereits eine Zwischenform zwischen den mehrzelligen und den zweizelligen Rostpilzen (*Puccinia*); so zeigt *Puccinia Peckiana* Howe eine höchst merkwürdige Rostform, in der die Zweizelligkeit stabil geworden ist (Fig. 18 a von *Rubus arcticus* in Lappland, b von *Rubus villosus* in Illinois, c von *Rubus occidentalis* in Massachusetts). Die Brombeeren bewirten außer den genannten Rosten — und einigen noch unvollständig bekannten Formen — noch eine kleine Gruppe von Rosten, deren Aussehen mit ihrem Namen in Widerspruch steht, nämlich weiße Roste: der eine derselben, der neben den roten Uredo-sporen weiße Teleutosporen erzeugt, dürfte erst seit wenig Jahren bei uns einheimisch sein, hat sich aber seit seiner Entdeckung durch Zul. Kühn sehr rasch und weit verbreitet. Die bei Greiz häufigere Teleutosporenform dieses den Phragmidien sehr nahestehenden Pilzes (Kühn nannte ihn *Chrysomyxa albidia*) ist mit eigentümlichen Höckern versehen (Fig. 6 nach Greizer, Fig. 7 nach Leipziger Exemplaren\*). Einen anderen Brombeerrost, dessen Teleutosporen gleichfalls farblos, merkwürdigerweise aber einzellig sind (Fig. 8), nennt Zul. Müller *Chrysomyxa* (?) *urediniformis*.

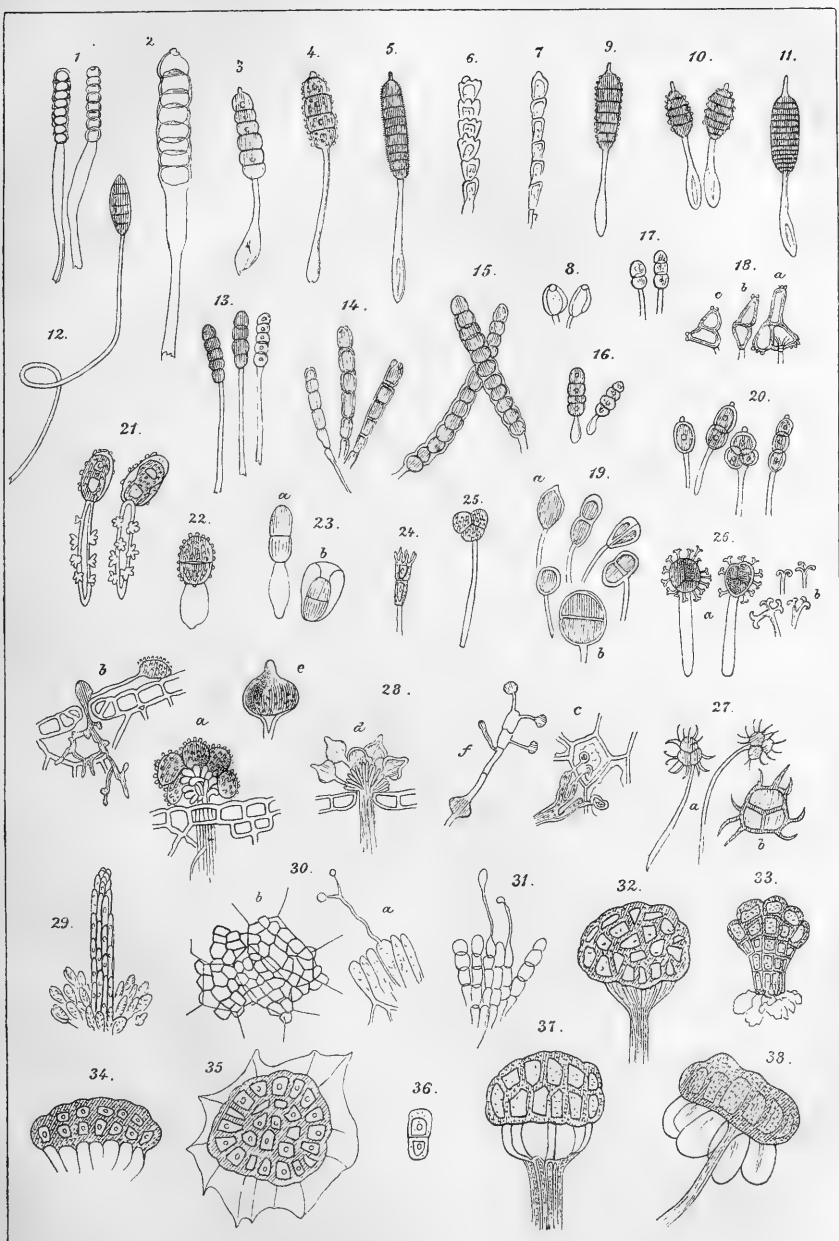
Einer anderen merkwürdigen Gattung mit im Dreieck stehenden Sporenzellen begegnen wir im Herbst an den Stengeln der Spierstaude: *Triphragmium Ulmariae* Schum. (Fig. 25) und *T. Filipendulae* Lasch. Sie ist in wenigen Arten auf der Erde vertreten, doch bieten auch diese interessante Abweichungen. Während bei *T. Ulmariae* die Sporen fast glatt, nur feinwarzig sind, besitzt eine zweite Art, *T. echinatum*, die wir von Exemplaren des Meum Mutellinum aus Freiburg im Breisgau vor uns haben (Fig. 27 a u. b), an der auf dünnem, längerem Stiele stehenden dreizelligen Spore zahlreiche lange, frumme Stacheln, und eine amerikanische Art mit kurzem, dickem Stiele, *T. clavellusum* Berk. et Curt., auf *Aralia nudicaulis* (Fig. 26) besitzt eigentümliche Ankerhaken, denen völlig gleich, wie sie an den Sporenfrüchten gewisser Mehltau-pilze (*Uncinula adunca*, *Microsphaera* etc.) vorkommen (Fig. 26 b). Offenbar haben wir es hier mit ähnlichen Verbreitungseinrichtungen zu thun, wie sie an den Früchten der Blütenpflanzen und bei Pilzen an merkwürdigen, auf Insekten schmarozenden (Sa-

houlebeniaceen-) und auf Vogelfedern wachsenden (*Ermascus*-)Arten sich finden. Die große Anpassungsfähigkeit, welche sich in der Lebensweise der Roste überall geltend macht, scheint auch hier zum Ausdruck zu kommen.

Von *Triphragmium*-Arten sind noch *T. Isopyri* Moug. und zwei Arten auf Leguminosen bekannt: *T. Acaciae* Cke. und *T. deglubens* B. et C. Das letztere könnte jedoch wegen der ebenso häufig einreihzelligen Sporen zu *Phragmidium* gestellt werden, wie auch von Dr. B. Dietel bei *T. Ulmariae* beobachtete Vorkommnisse die nahe Verwandtschaft dieser Gattung fennzeichnen. Die Verwandtschaft der ein- und zweizelligen Roste (*Uromyces* und *Puccinia*) und des *Triphragmium* mit *Phragmidium* wird auch durch eine Reihe recht variabler Formen bewiesen. So zeigt Fig. 20 die vier genannten Formen bei ein und demselben Pilz, *Puccinia Betonicae* Alb. et Schw. nach Gard. Chronicle XXIV p. 180. *Phragmidium Hedy-sarii* Schw. auf *Hedysarum paniculatum* ist dieser Variabilität wegen später erst *Puccinia Hedy-sarii* und zuletzt *Uromyces Hedy-sarii* Farl. benannt worden. Fig. 19 zeigt in der *Puccinia heterospora* B. et C. auf *Abutilon* aus St. Louis noch einen sehr variablen Pilz, bei dem hier die einzellige (*Uromyces*-) Form überwiegt, während sie andernwärts selten ist. Die Stellung der Zellwände wie die Größe der Sporen schwankt in weiten Grenzen (a 18 $\mu$  dick und 23 $\mu$  lang, b 31 $\mu$  im Durchmesser). Aus ähnlich variablen Formen dürften sich die jetzt stabilen differenten Arten herausgebildet haben, die oft auf derselben Nähr-pflanze nebeneinander vorkommen (*Uromyces Acetosae* Schröt. — *Puccinia Acetosae* [Schum.]; *U. Solidaginis* Niessl. — *Puccinia Virgaureae* D.C. etc.) f. Dietel, Beitr. 3. Morph. u. Biol. d. Ured. p. 5). Neben diesen außerordentlich variablen *Puccinia*- und *Uromyces*-Arten sind die meisten unserer einheimischen Arten von großer Formbeständigkeit und es lohnt sich schon der Mühe, sich einmal Zeichnungen von den Arten deutscher zusammenzustellen.

Hier wollen wir als besonders abweichende Formen noch erwähnen die Roste des Teufelszwirns (*Puccinia Afro* Wint., *P. globosipes* Peck Fig. 22 aus Californien, *P. tumidipes* [Fig. 23 a u. b] aus Arizona und *P. Lycii* Kalkb.), bei denen der kurze Stiel zuletzt gallertig aufquillt und zuweilen — bei *P. tumidipes* regelmäßig — sich umbiegt, die *Puccinia*- und *Uromyces*-Arten (*P. coronata*, *U. digitata* etc.) mit eigentümlichen Zaden auf der Spore (Fig. 24), die von Winter jetzt zu *Uromyces* gestellte Gattung *Pileolaria* (*P. Terebinthi* Cast. auf südeuropäischen Pistazien, *P. effusa* Peck auf *Rhus aromatica*, *P. Toxicodendri* Berk. et Rav. auf dem Gifsumach in Georgia). Die einzelligen Teleutosporen der letzteren sind rundlich abgeflacht und an ihrer Anheftungsstelle am Stiel hutartig eingebückt. Bei *P. appendiculata* (Fig. 21), von einer mexikanischen *Bignoniacee*, trägt der Stiel eigentümliche sternförmige Anhängsel. Unter den Rostpilzen mit einzelligen Dauerporon beansprucht eine auf Ceylon vorkommende Art, welche

\*) Vgl. B. Dietel l. c.



eine verheerende Krankheit des Kaffeebaumes verursacht, unser ganz besonderes Interesse, weil sie einen von den europäischen Rosten nach jeder Richtung hin abweichenden Typus vertritt. Die *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. bedroht seit einem Jahrzehnt die Kaffeeplantagen, indem ihre Uredosporen erst gelbe, dann braune Blattflecke erzeugen und zuletzt den Baum töten. Die Teleutosporen fand H. Marshall Ward auf Ceylon im Jahre 1880. Der Kaffeerostspiz hat folgende Entwicklung: Zur Bildung der Sommer-sporen sendet das Mycelium im Blattinnern ein Bündel von Ästen nach je einer Spaltöffnung. Die Äste vereinigen sich sehr eng miteinander und bilden so einen die Atemhöhle ausfüllenden kompakten, pseudoparenchymatischen Körper. Die Sporen werden an den hervorstagenden Enden der verschmolzenen Ästen auf kurzen Stielen abgeschnürt (Fig. 28 a). Die Teleutosporen, die auf ähnliche Weise nach den Uredosporen aus dem Mycelium entstehen (Fig. 28 d e), sind einzellig, kugelförmig. Noch feststehend, treiben sie am mehrzelligen Promycelium kugelige Sporidien (Fig. 28 f). Wie durch die Bildung des kompakten Mycelkörpers und die auf ihm erzeugten kugelförmigen Sporen, so zeichnet sich die *Hemileia* vor allen Rostpilzen durch die Art der Keimung und durch besondere Haustorienbildung am Mycel aus. Die keimende, warzige Sommerspore sendet ihre einfachen oder verzweigten Keimschläuche nach den Spaltöffnungen. Hier schwellen sie zu einer Art Sporidie, zum Keimbubbus an, und dieser entsendet erst ein verzweigtes Mycel in die Intercellularräume des Kaffeeblattes (Fig. 28 b). Im Inneren der Zellen werden dünnstielige, unverästelte Bläschen (Haustorien) gebildet (Fig. 28 c), wie sie nur bei den Algenpilzen (*Cystopus candidus* auf dem Firtentäschel) noch bekannt sind. Vermuthlich entwickeln die Sporidien der Keimschläuche der Teleutosporen erst eine Aecidiengeneration, die bisher nicht aufgefunden worden ist; wenigstens ist es wahrscheinlich, daß eine zweite Art, *Hemileia Woodii* K. et C., welche auf einer anderen Wirtspflanze, *Vangueria*, gefunden wurde, ein Aecidium in dem Aecidium *Vangueriae* Cke. derselben Wirtspflanze besitzt.

Unter den auch bei uns einheimischen Rostpilzen ist die Gattung *Gymnosporangium* in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Ihre Teleutosporen finden sich auf Nadelhölzern (Wacholder, Pinus etc.), während die Aecidien, welche hier nicht süßfäul-, sondern gitter- und röhrenförmig sind, die Feinde der Obstbäume sind. Koniferenpflanzungen und Obstplantagen vertragen sich daher selten gut nebeneinander. Die zweizelligen Teleutosporen sind zu vertikalen, gallertartigen Körpern von beträchtlicher Ausdehnung vereinigt. Sie haben zuerst, bevor ihre äußere Zellhaut vergallertet, ganz das Aussehen der *Bucciniasporen*, nähern sich jedoch durch die Art der Keimung der Gattung *Phragmidium*. Unter den zahlreichen erotischen Arten gibt es nun thatsächlich eigentümlich abweichende Formen, welche die nahe Verwandtschaft zu *Phragmidium* wahrscheinlich machen.

Die amerikanische *Hamaspora Ellisii* Körn. unterscheidet sich von einem echten *Gymnosporangium* nur dadurch, daß die einzelnen Teleutosporen die Phragmidiumform haben, und das Phragmidium (*Hamaspora*) *longissimum* v. Thüm. auf *Rubus rigidus* vom Kap ist eine Uebergangsform, welche, dem Phragmidium näherstehend, die Vergallertung der *Gymnosporangiumsporen* zeigt. So beschreibt Schröter einen den Südstaaten Nordamerikas eigentümlichen Typus von *Puccinia* mit der Keimung und Vergallertung der Teleutosporen des *Gymnosporangium* als *Uropyxis*. Bei *Uropyxis Amorphae* (Curt.) Schröt. „haben die Teleutosporen das Aussehen von *Bucciniasporen*, von denen jede in ein weites, kristallhelles Gehäuse eingeschlossen ist. Sie sitzen an farblosen zarten Stielen, welche 5  $\mu$  breit sind, oft die Länge der ganzen Spore erreichen, die Beschaffenheit des Gehäuses besitzen, mit diesem verbunden sind, mit der eigentlichen Spore aber keinen Zusammenhang haben.“ Diese in der Mitte befindlichen Sporen besitzen eine dunkelkastanienbraune, aus einer dünnen inneren und einer dicken äußeren Schicht bestehende Membran.

Bei einigen weiteren Gattungen einheimischer Rostpilze sind die Teleutosporen zu einem festen Volster miteinander verbunden, so bei *Melampsora* (Fig. 30 a zeigt *M. betulina*, 30 b ein Lager von *M. populina* von oben), *Coleosporium* (Fig. 31 C. *Euphrasiae*), *Chrysomyxa* und bei *Cronartium*. (Fig. 29 zeigt ein Uredolager des *Cronartium asclepiadeum*, aus dessen Mitte die Säule verwachsener Teleutosporen hervorsticht. Die Aecidiumform dieses auf der Schwalbenwurz schmarotzenden Pilzes bildet nach Cornu den Blasenrost oder Riensopf der Riefer, wie auch die davon kaum zu unterscheidende Aecidienform des Kreuzkrautrostes (*Coleosporium Senecionis*) die gleiche Krankheit der Riefer zu erzeugen vermag. Andere *Cronartium*-Arten sind bekannt von der Eiche, der Gartenbalsamine, Johannisbeere, Päonie. C. *praelongum* Wint. kommt auf Kompositen um San Francisco, C. *Capparis* Hobson auf den Kappernsträuchern in Indien, C. *Comandrae* Peck auf *Comandra* um New York vor.

Wir beschließen diese Zusammenstellung von merkwürdigen Rostpilzen mit einer Gattung, die am weitesten von allen bekannten Rostpilzen abweicht, ja die man wohl kaum zu den Rosten würde gestellt haben, wenn nicht die den Teleutosporen vorausgehenden Uredosporen bekannt gewesen wären. Es ist dies die gleich *Phragmidium* *Hedysari*, *Triphragmium deglubens*, *Triphragmium Acaciae*, *Uropyxis* etc. auf Leguminosen (*Mimosen* und *Papilionaceen*) vorkommende Gattung *Ravenelia*, welche kürzlich von G. S. Parker in Cambridge monographisch beschrieben wurde. Parker führt zehn Arten von *Ravenelia* aus Amerika, Afrika, Asien auf. Die in Fig. 32–37 abgebildete *Ravenelia glanduliformis* Berk. et Curt. bildet bei *Tephrosia Virginiana* Pers. auf beiden Blattseiten, besonders aber der unteren, Anschwellungen, indem das Mycelium ein dichtes, die Epidermis abhebendes Gewebe bildet, dem

erst die Uredosporen, später die Teleutosporen entspringen. Letztere sind sehr groß und bestehen aus einem Stiel, auf den ein schirmförmiger oder blasig aufgetriebener Körper, die sogenannte Cyste, folgt. Letzterem sitzt schließlich die vielzellige Sporenmasse kappenförmig auf.

Die letztere, welche Fig. 34 im Durchschnitt, Fig. 35 von oben mit den noch anhängenden Cystenteilen zeigt, besteht am Rand aus einer Schicht, im Innern aus zwei Schichten Zellen, welche von derber brauner Wand umgeben sind. Die Cystenzellen sind leer, dünnhäutig und zerreißen bei der Sporenreife, der Stiel ist aus langen, dünnen Zellen zusammengesetzt. Fig. 32 stellt einen in Spiritus aufbewahrten, Fig. 37 einen frischen Fruchtkörper von *Ravenelia glandulaeformis*, Fig. 38 einen solchen von *R. indica Berk.* dar. *R. indica* findet sich sowohl in Indien als auch in Mexiko an den Blattfieberrinden von *Acacia*-Arten, hat stark aufgeblasene Cystenzellen und einen langen, dünnen, scheinbar direkt der Sporenmasse angewachsenen Stiel; die Sporenmasse besteht aus einer einzigen Zellschicht, die Einzelsporen sitzen zu zwei bis drei auf einer Cystenzelle, während bei *R. glandulaeformis* einer jeden Spore eine solche zukommt. Auch scheint der Stiel einzellig zu sein. Der *R. indica* steht *R. aculeifera Berk. et Curt.* aus Ceylon, der *R. glandulaeformis*, *R. glabra K. et Cke.* auf *Acacia horrida* und *Calpurnia silvatica* und *R. sessilis Berk.* auf *Acacia Lebbek* in Ceylon nahe. Bei *R. stictica Berk.* von Ceylon und *R. Tephrosiae Kalchbr.* von

Natal ist die Oberfläche der Sporenmasse feinhöckerig. Es werden noch genannt *R. minima Cke.* von *Albizia fastigiata*, *R. Hieronymi Speg.* auf *Acacia Farnesiana* z., *P. verrucosa Cke. et Ell.* und *R. macrocystis Berk. et Br.* Parfery hat die Entwicklungsgeschichte an jugendlichen Teleutosporen, resp. Sporenmassen von *R. glandulaeformis* näher untersucht und gefunden, daß das eigentümliche Gebilde aus einem Bündel verschmelzender Hyphen entsteht, die an ihrer Spitze Sporen abspinnen, und zwar am Rande einzellige (*Buccinia*-ähnliche), am Rande einzellige (*Uromyces*-ähnliche). Fig. 33 stellt einen jugendlichen Fruchtkörper im optischen Längsschnitt, Fig. 36 eine einzelne Spore aus der Mitte eines durch Kalilauge mazerierten Köpfchens dar. Diese eigenartige Bildung des *Ravenelia*-Köpfchens erinnert an die Bildung der Fruchtkörper der größeren, höher entwickelten Ascomyceten und Basidiomyceten; sie steht in der Gruppe der Rostpilze einzig da, wenn man nicht die gelegentlich vorkommenden Verwachsungen und Veränderungen mancher *Buccinien* hierher ziehen will.

So bieten die erotischen Pilzforschungen täglich neue Ueberraschungen besonderer Art, wie auch die Erforschung der heimatischen Pilzformen zeitweilig neue, merkwürdige Formen zu Tage fördert. Leider bleiben letztere meist in den Herbarien und in den Fachschriften vergraben, weil oft der Forscher nicht daran denkt, daß sich die Freude an dem seltenen Funde verdoppelt, wenn er sie mit seinen auf anderem Gebiete schaffenden Mitmenschen teilt.

## Zur Geschlechtsentstehung beim Menschen.

Don

Professor Dr. E. Heinrich Kisch in Prag-Marienbad.

Auch an die bisher in mystisches Dunkel gehüllte Frage von der Entstehung des Geschlechtes tritt die Wissenschaft immer näher heran. Ob es der letzteren gelingen wird, eine befriedigende Antwort zu erhalten? Nach allen Resultaten, die sich bis nun ergaben, möchte man daran zweifeln. Wir wollen aber in kurzen Zügen darlegen, was in jüngster Zeit auf diesem Gebiete erforscht und festzustellen versucht wurde.

Dem physiologischen Experimente, der anatomischen Forschung ist nach der Natur der Sache nur ein geringes Terrain zur Lösung der in Rede stehenden Frage geboten und man hat zumeist statistische Daten ins Treffen zu führen unternommen. Die Statistik hat die Feststellung des Verhältnisses der geborenen Knaben und Mädchen unter den mannigfachen obwaltenden Umständen der Zeugenden angestrebt und aus diesen Ziffern Rückschlüsse auf die Ursachen der Geschlechtsentstehung beim Menschen zu ziehen versucht. Aber welche Fülle von Fehlerquellen bietet sich bei solchen statistischen Erhebungen, wie wenig klar liegen die ursächlichen Verhältnisse, wie schwer ist es, brauchbare Daten zu erhalten! Denken äußert sich über diese Schwierigkeiten sehr treffend („Physiologie der Zeugung“): „Jeder einzelne Fall strotzt förmlich von möglichen Un-

gleichartigkeiten. Die Gesundheit der einzelnen Organe in ihren unzähligen Kombinationen, das wechselnde Befinden, die Häufigkeit und Zeit des Coitus, der Wille der Eltern einen Knaben zu erzeugen und dann Abstinenz zu halten, ihre äußere Lage schaffen Kombinationen, von denen eine Gleichartigkeit der Beobachtung schwer zu entwickeln ist, wenigstens ohne sehr große Zahlen.“

In der That haben derartige statistische Untersuchungen nur dann einigermaßen den Wert eines zur Schlussziehung geeigneten Materials, wenn sie über eine bewältigend große Zahlenreihe verfügen, in welcher die mittleren Fehler ziemlich verschwindend sind. Durch solche riesige statistische Ziffern, welche über 59 350 000 Geburten im halben Europa verfügten, ist bekanntlich schon seit längerer Zeit festgestellt worden, daß die Zahl der geborenen Knaben eine größere ist, als die der Mädchen und daß sich für dieses Verhältnis, welches man als Sexualverhältnis bezeichnet, die Zahlen 106,3 Knaben auf 100 Mädchen ergeben. Auf dieser Thatsache fußend haben nun verschiedene Forscher sich bemüht, aus statistischen Erhebungen weitere Aufklärung darüber zu verschaffen, welchen Einfluß das absolute und relative Alter der Zeugenden auf die Geschlechtsbestimmung des Embryo habe, in welcher

Weise der Grad der stärkeren oder geringeren geschlechtlichen Beanspruchung der Erzeuger, ferner der Zeitpunkt, in welchem das Ei nach seiner Loslösung aus den Eierstöcken befruchtet wird, die Entstehung des Geschlechtes beeinflusst.

Zu den Untersuchungen, welche schon vor etwa einem halben Jahrhundert das „Hofacker-Stadlersche Gesetz“ aufstellen ließen, nach welchem, „wenn der Mann älter ist als die Frau, mehr Knaben als Mädchen entstehen“, sind in jüngerer Zeit mehrfache Erhebungen getreten, welche den Erweis zu bringen suchen, daß nicht nur das relative Alter des Mannes zu dem der Frau bezüglich der gegenseitigen Beeinflussung der männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe im Momente der Befruchtung als entscheidend für die Geschlechtsbestimmung anzusehen sei, sondern es ist auch jetzt der Einfluß des absoluten Alters der Frau und auch des Mannes bei der Zeugung auf Entstehung des Geschlechtes dargelegt worden. Von Geburtshelfern wie Milsch, Schramm, Hecker, Winkel ging zuerst der Nachweis aus, daß bei älteren Erstgebärenden sich gegenüber jungen zum erstenmal Gebärenden regelmäßig ein erheblicher Knabenüberschuß herausstellt, daß ferner dieser Knabenüberschuß mit dem Alter der Frau steigt. C. Düsing, von welchem vor kurzem ein höchst interessantes Buch („Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen.“ Jena, 1884) über das fragliche Thema erschienen ist, hat der eben bezeichneten Thatsache, welche er durch eine größere den Protokollen der Gebärhäuser in Leipzig, Dresden und Jena entnommene Zahlenreihe bestätigte, die Deutung gegeben, daß solche Frauen, welche erst relativ spät zum erstenmal gebären, die also lange auf die Konzeption haben warten müssen, sich in einem Zustande befinden, der bei Tieren einem großen Mangel an Männchen entsprechen würde, und der daher die Tendenz bewirkt, mehr Individuen dieses Geschlechtes zu produzieren. Düsing geht dabei von der allgemeinen Anschauung aus, daß alle Tiere die Eigenschaft haben, bei Mangel an Individuen des einen Geschlechtes mehr derselben zu produzieren; demgemäß versieht er auch den Satz: „Verzögerte Befruchtung der Frauen bewirkt eine Mehrgeburten von Knaben.“

Um den Einfluß des relativen Alters der Zeugenden und des absoluten Alters der Frau auf die Geschlechtsbestimmung festzustellen, habe ich mich statistischer Daten über die Geburten von Ehen regierender Häuser, fürstlicher und Familien der höchsten europäischen Aristokratie bedient, weil bei der Statistik aus diesen hohen Gesellschaftskreisen manche Fehler sich nur minim gestalten, die bei Zusammenstellung anderer Ehen als groß angenommen werden müssen. Infolge der Ergebnisse dieser statistischen Untersuchungen habe ich das oben erwähnte Hofacker-Stadlersche Gesetz über den Einfluß des Alters der Zeugenden auf das Geschlecht der Kinder in folgender Weise umgestaltet: Wenn der Mann mindestens um 10 Jahre älter ist als die Frau und diese sich in den Jahren der höchsten Reproduktionskraft befindet, d. h. 20 bis 25 Jahre alt ist, so entstehen ganz bedeutend mehr Knaben als Mädchen. Dieser Knabenüberschuß ist auch noch ein bedeutender, wenn der Mann um mindestens

10 Jahre älter als die Frau und diese mehr als 26 Jahre alt ist. Hingegen entstehen weniger Knaben als Mädchen, selbst wenn der Mann älter ist als die Frau, sobald diese noch nicht die Höhe der Reproduktionskraft erreicht hat, wenn sie weniger als 20 Jahre alt ist. Am bedeutendsten ist der Mädchenüberschuß, wenn Mann und Frau gleich alt sind. Ältere Frauen als die Männer ergeben einen mäßigen Knabenüberschuß.

Auch das absolute Alter des Mannes scheint nicht einflußlos auf die Geschlechtsbestimmung zu sein. Durch auf größeren Zahlen beruhende Untersuchungen haben Schumann und Düsing die Veränderung des Geschlechtsverhältnisses nach dem absoluten Alter des Vaters darzuthun versucht. Düsing hat die Zahlen der Geburten in Norwegen, Elsaß-Lothringen und Berlin zu einer diese Verhältnisse berücksichtigenden Zusammenstellung benützt und die Geburten nach verschiedenem Alter des Vaters bei demselben Alter der Mutter geordnet. Aus dieser Tabelle geht hervor, daß bei demselben Alter der Mutter jüngere und ältere Männer mehr Knaben erzeugen, als dies bei Männern im mittleren Alter der Fall ist.

Nächst dem Alter der Zeugenden ist der Ernährungszustand ein Moment, auf dessen geschlechtsbestimmende Bedeutung die statistischen Untersuchungen hinweisen. Die frühere Annahme von Ploß, welche er durch verschiedenartige Daten zu stützen suchte, daß bei schlechterer Ernährung verhältnismäßig mehr Knaben entstehen, daß die besonders gute Ernährung, welche die Mutter ihrer Frucht gewährt, mehr Aussicht auf ein Mädchen, minder gute Ernährung aber Aussicht auf einen Knaben gibt, daß mit der Höhe der Nahrungsmittelpreise der Knabenüberschuß zunehme und umgekehrt, — diese Anschauungen sind durch anderweitige Forschungen auf dem Gebiete der Bevölkerungsstatistik als nicht stichhaltig zurückgewiesen worden. Allein daß ein Einfluß der Ernährung auf die Geschlechtsbildung der Frucht bestehe, darauf deuten auch neuere Untersuchungen hin und zwar nicht allein statistische, sondern auch Züchtungsversuche bei Tieren. Es scheint, daß die Ernährung der Eltern von Einfluß auf die Qualität der Geschlechtsprodukte und dadurch auch die Geschlechtsbestimmung ist. Eine verminderte Ernährung bringt eine geringere Leistungsfähigkeit des Geschlechtsapparates mit sich. Physiologisch angenommen wird, daß ein sehr günstiger Zustand von Ei und Sperma zur Weibchenbildung führe. Das Ei für sich geht nach seiner Entleerung dem Absterben entgegen, ebenso wie das Sperma. Wann der Augenblick der günstigsten Entwicklung des Eies da sei, lasse sich zwar nicht sagen, jedoch dürfte er um die Zeit der Entleerung des Eies aus dem Follikel liegen. Je nach dem Zeitpunkt, in welchem das Ei nach seiner Loslösung aus den Eierstöcken befruchtet werde, bestimme sich nun das Geschlecht, so nämlich, daß in dem frühzeitig getroffenen Ei das weibliche, in dem verhältnismäßig alt gewordenen Ei (mindestens acht Tage nach der Menstruation) das männliche Geschlecht entstehe. Es kann aber, wie Hensen hervorhebt, das Sperma nach seiner engeren Beschaffenheit entweder die gute Beschaffenheit des Eies ungenügend unterstützen oder im Gegenteil ein weniger gutes Ei noch konstitutionell sehr kräftigen.

Durch statistische Zusammenstellung der Empfängnistage und Entbindungstage in 292 Fällen der C. v. Braun'schen Klinik in Wien hat C. Fürst jüngstens den Knabenüberschuß nach „Konzeption zur Zeit der postmenstruellen Anämie“ nachzuweisen gesucht. Diese Zusammenstellung ergibt einen sehr bedeutenden Knabenüberschuß für die vier oder fünf ersten Tage der Konzeption nach dem Ende der Menstruation und einen Mädchenüberschuß für die Konzeption in der darauf folgenden Zeit.

Auch der Einfluß der Stärke der Menstruation auf die Entstehung des Geschlechtes wurde statistisch untersucht, wobei man von der Ansicht geleitet wurde, daß die Stärke der Menstrualblutung ein durchschnittlich zutreffendes Maß für die spätere Ernährung des Embryo abgebe und die Ernährung das Geschlecht bestimmend beeinflusse. Diesbezügliche Daten ergeben (Düsing), daß bei schwacher Menstruation ein größerer Knabenüberschuß vorhanden war als bei reichlicher Menstrualblutung.

Sehr ausgedehnte, aber außerordentlich große Zahlenreichen verfügende statistische Daten hat Düsing über die Abföhrungsergebnisse der preussischen Gesteute gesammelt, um seine Ansicht, daß alle Tiere durch natürliche Züchtung die Eigenschaften erlangt haben, im Falle sie stärker geschlechtlich beansprucht werden, mehr Individuen ihres eigenen Geschlechtes zu produzieren, als richtig zu erweisen. In den bezüglichen Tabellen der Gesteute ist angegeben, wieviel Stuten in jedem Jahre ein

Hengst durchschnittlich belegt hatte und da ergab sich, daß bei stärkerer Beanspruchung der Hengste mehr Männchen geboren werden. Dieser Annahme entsprechen auch die Resultate, welche einige Züchter wie Fiquet fanden, daß nämlich ein geschlechtlich überangestrebter Stier mehr Stierkälber erzeugt, wogegen andererseits in Herden, wo viele Stiere gehalten werden, die Kuhkälber überwiegen. Indes sind diese Thatsachen nicht un widersprochen durch andere Züchtungsversuche geblieben.

Im ganzen muß man sagen, daß auch durch die neueren Untersuchungen die Frage nach den Momenten, welche einen bestimmenden Einfluß auf die Entstehung des Geschlechtes beim Menschen üben, keineswegs befriedigend beantwortet erscheint. Nur so viel läßt sich als wahrscheinlich annehmen, daß es mehrere geschlechtsbestimmende Ursachen gibt, durch deren Zusammenwirken oder zeitliches Nacheinanderwirken die Entstehung des Geschlechtes beeinflusst wird. Diese Bestimmung erfolgt wahrscheinlich nicht vom Ei allein und nicht vom Sperma allein, sondern durch die Wechselwirkung beider während der Konzeption. Das relative und absolute Alter der Zeugen, der Grad der stärkeren oder geringeren geschlechtlichen Beanspruchung der Erzeuger, sowie der Zeitpunkt, in welchem das Ei nach seiner Lösung aus dem Ovarium befruchtet wird, vielleicht auch der Ernährungszustand der Eltern, scheinen von Einfluß auf die Geschlechtsbestimmung des Embryo zu sein.

## Die Skelette von Spy.

Don

Dr. M. Hsberg in Kassel.

Nur selten ist ein Fund von so hervorragender Bedeutung für die Anthropologie gemacht worden wie derjenige, über den die belgischen Gelehrten M. Fraipont und N. Hooft in einer kürzlich erschienenen Schrift\*) berichten. Dieselbe betrifft die im Juni 1886 in der Höhle „Belche aux Roches“ bei Spy (Provinz Namur, Belgien) mit Knochen biluvialer Säugetiere aufgefundenen beiden Skelette vom Typus des bekannten Neanderthaler Menschen. Daß bei diesen Skeletten gerade solche Teile erhalten sind, welche dem Neanderthaler fehlen, ist besonders geeignet, über die körperlichen Eigentümlichkeiten jener Menschen, welche während der Diluvialzeit Europa bewohnt haben, Licht zu verbreiten und zugleich jenen Einwänden, welche von gewissen Anthropologen gegen den Neanderthalsknochen als den Repräsentanten eines biluvialen Rassenstypus erhoben werden, ein Ende zu machen. Die Skelet der beiden Skelette von Spy, von denen das eine einem jüngeren (oder weiblichen?), das andere einem älteren Individuum angehört, sind ein wenig höher als diejenigen der Neanderthaler Menschen, stimmen aber sonst in allen Hauptzügen mit letzteren in geradezu frappanter Weise überein. In der norma verticalis (von oben betrachtet) fallen die Konturen der beiden Spysknochen mit denjenigen des Neanderthalsknochen fast genau zusammen und die Profilansicht der 3 Skelet übereinstimmend durch die bemerkenswerten Übereinstimmung der Fronto-Occipital-Kurve (Krümmung der durch Stirnbein, Scheitelbein und Hinterhauptbein gebildeten Schädelwölbung). Skelet 1 ist sehr lang, schmal und niedrig

(Zinder 70); Skelet 2 nicht ganz so lang gestreckt (Zinder 74). Ebenso wie für den Neanderthalsknochen ist auch für die beiden Spysknochen das Hervortreten der Augenbrauenbogen charakteristisch. Mit letzterem geht Hand in Hand die bedeutende Entwicklung der Stirnbeinhöhlen, welche von den Verfassern mit einem besonders ausgebildeten Geruchssinne in Verbindung gebracht wird, wohingegen Schaffhausen (Korrespondenzblatt XVIII. 11 und 12 p. 161) bemerkt, daß die Stirnhöhlen mit dem Nasen nichts zu schaffen haben, sondern lediglich Anhänge der Atemwege sind, und daß die bedeutende Entwicklung derselben auf große Kraft der Respiration sowie auf energische Muskelthätigkeit hindeutet. Andererseits liegt es auf der Hand, daß ein Skelet mit einer so überaus niedrigen Stirn wie bei dem Menschen von Spy und dem Bewohner des Neanderthals unmöglich ein Gehirn mit hochentwickelten Vorderlappen der Großhirnhemisphären umfassen kann. Dagegen spricht die Beschaffenheit der zur Aufnahme der Hinterhauptslappen des Großhirns dienenden Vertiefungen der Hinterhauptskuppe zu Gunsten der Annahme, daß die letzterwähnten Hirnteile ziemlich hoch entwickelt und weniger abgeplattet waren, als man bei Betrachtung der äußeren Schädelform anzunehmen geneigt ist. Am Schädelbein der besagten Skelet fällt auf die geringe Dimension der Schuppe — ein für niedere Rassen besonders charakteristisches Merkmal — sowie die Naheheit und Unebenheit jener Flächen, welche den zweifelsohne mächtig entwickelten Kammuskel zum Ansatz dient haben. In der äußeren Mündung des knöchernen Gehörganges befindet sich eine Verdickung entsprechend jenen Erhöbungen, welche nach Brodmann bei den Skelet der vorgeschichtlichen Peruaner ziemlich häufig vorkommen. Das Hinterhaupt-

\*) La Race humaine de Neanderthal ou de Cannstatt en Belgique. Recherches Ethnographiques sur des Ossements humains. Gand 1887.

bein der beiden Spynghädel prominiert ebenso wie dasjenige des Neanderthalmenschen; die stark hervortretende „obere Nasenlinie“ (linea naschae superior) deutet auf mächtige Entwicklung der Nasenmuskeln. Gewisse Thatfachen machen es wahrscheinlich, daß letztere bei einem Teil der prähistorischen Rassen weiter oben am Schädel ihren Ansatzpunkt gehabt haben, als bei den jetzt lebenden Menschenrassen. Die knöchernen Augenhöhlen der Spymenschen waren ebenso wie diejenigen des Neanderthalers sehr groß. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist der bei einem der beiden Spynghädel bis auf die Gelenkteile wohl erhaltene Unterkiefer. Derselbe entspricht sehr gut jener Form, welche Schaaffhausen der unteren Gesichtshälfte des von ihm rekonstruierten Neanderthalmenschen gegeben hat. Er weist kein Kinn auf, ist plump, vorn 41 mm hoch; der aufsteigende Ast bildet mit dem Körper des Unterkiefers einen rechten Winkel. Die spina mentalis interna ist wenig entwickelt, der Symphysewinkel stumpfer wie bei irgend einer jetzt lebenden Menschenrasse. Während bei den Völkern, welche heutzutage Europa bewohnen, die Lage des äußeren Kinnloches (foramen mentale) dem ersten Prämolargahn entspricht, sind diese Zähne beim Unterkiefer des Spymenschen weiter nach hinten — nämlich unter der Alveole des ersten Molargahnes (3. Backzahnes) — gelegen. Am der Hinterfläche des Unterkiefers tritt die Prognathie noch deutlicher hervor als an der Vorderfläche; diese hintere Fläche ist besonders in ihrem oberen Teile schräg nach hinten geneigt; sämtliche Ansatzpunkte für die Kiefermuskeln treten so bedeutend hervor, wie dies bei keiner jetzt lebenden Rasse der Fall ist. Statt eines unteren Randes ist bei dem Unterkiefer des Spymenschen ebenso wie bei dem Kiefer von La Raulette und dem in der Schipböhle (Mähren) aufgefundenen Kieferfragment eine untere Fläche vorhanden, welche dem zweibäuchigen Kiefermuskel zum Ansatz dient. Der Alveolarrand des Kiefers hat im allgemeinen eine parabolische Form; die Dicke desselben entspricht der Höhe und Dicke der Zähne, welche zugleich durch ihre starke Abnutzung (Letztere spricht zu Gunsten der Annahme, daß die Spymenschen zum Teil von vegetabilischer Nahrung lebten) auffallen. Die Schneidezähne stehen schief und haben gelappte Wurzeln; im Gegensatz zu dem bei allen jetzt lebenden Menschenrassen sich findenden Größenverhältnis kommen die Prämolaren den Molaren an Größe fast vollständig gleich und der beim Menschen der Jetztzeit verummerte Weisheitsgahn (hinterster Molar) kommt beim Gebisse des Spymenschen dem vor ihm stehenden Molargahn an Größe gleich oder ist sogar noch größer. Am Vorderarm ist der Radius (Speiche) stark gekrümmt, wodurch der Zwischenraum zwischen den beiden Vorderarmknochen sich größer darstellt als am Vorderarm des jetzt lebenden Menschen. Der stark gekrümmte und kurze Obergelenkknöchel des Spymenschen ist demjenigen des Neanderthalers sehr ähnlich. Der Hals des beagten Knochens ist quer gestellt, so daß der große Hohlbügel mit dem Gelenkkopf in demselben Niveau steht. Aus der eigen-

tümlichen Gestalt des Obergelenkbeins und der Beschaffenheit des auf der Tibia artifizierenden Gelenkendes dieses Knochens folgern Fraipont und Lohest, daß die Spymenschen und zweifelsohne ebenso der Neanderthalmenschen nicht ganz aufrecht gegangen sind, daß sie vielmehr nach Art der Antropoiden mit etwas gebogenen Knien einhergeschritten. Arme und Beine dieser Menschen waren kurz, die Statur von den jetzt noch lebenden Völkern wohl den Lappländern am nächsten kommend, jedenfalls aber erheblich kleiner als die Durchschnittsgröße der heutigen Bewohner Belgiens und Deutschlands. Das oben erwähnte Vorspringen der Augenbrauenbogen und die damit in Verbindung stehende starke Entwicklung des Augenbrauenrizers sowie der übrigen Gesichtsmuskulatur haben dem Spymenschen ebenso wie dem Neanderthaler zweifelsohne ein wildes, furchterregendes Aussehen verliehen.

Die von de Quatrefages und Hamy aufgestellte, von anderen Anthropologen bestrittene Behauptung, daß der Neanderthalschädel zusammen mit den Schädeln von Cannstatt, Eschheim, Brüg, La Denise u. A. einen bestimmten menschlichen Rassenstypus — die Camstatt- oder Neanderthalrasse — repräsentiere, erhält durch die Aufindung der Skelette von Spy eine kaum zu widerlegende Bestätigung. Die Birchowsche Ansicht, daß wir in dem Neanderthalschädel lediglich eine durch pathologische Prozesse mobilisierte individuelle Bildung vor uns haben, dürfte kaum noch aufrecht zu erhalten sein. Als weiterer Beweis, daß es sich bei dem Neanderthal- und Spymenschen um einen bestimmten Rassenstypus handelt, darf wohl auch gelten, daß die Kiefer aus der Höhle von La Raulette und aus der Schipböhle (Mähren) in ihren wesentlichsten Eigentümlichkeiten mit dem Unterkiefer des Spymenschen übereinstimmen.

Die Terrasse der Höhle von Betche aux Roches besteht aus mehreren Knochen und Steingeräte enthaltenden Ablagerungen und die Menschenreste fanden sich in der untersten knochenführenden Schicht mit Knochen vom Rhinoceros, Mammut, der Höhlenhyäne, dem Rentier, Pferd und Bären; daneben fanden sich zugebaute Messer aus Feuerstein, Splitter aus dem nämlichen Material, ein aus Sandstein hergestelltes Gerät, sowie Knochenwerkzeuge. Eine harte Kalkinterbreccie, welche die besagte Schicht bedeckt, läßt keinen Zweifel darüber aufkommen, daß die Skelette und Geräte in ihrer ursprünglichen Lage angetroffen wurden. Die Skelette lagen 14,5 m über dem Flußbette der Orneau. Die Geräte gehören dem von de Mortillet aufgestellten „Le Moustierstypus“, also einem jüngeren Abschnitt der älteren Steinzeit an, wie diejenigen, welche zu St. Acheul im Sommethal aufgefunden wurden. Fraipont sagt: „Diese Gebiete füllen die Lücke aus zwischen dem Neanderthaler und den anderen fossilen Menschenrassen, die man damit verglichen hat; sie gehören der ältesten Menschenrasse an, die wir kennen. Auch ist es wahrscheinlich, daß der pliocäne oder gar miocäne Mensch noch tiefer stand als der von Spy.“

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Mineralogie.

Von

Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Neue Mineralien: Cyprrit, Hohmannit, Amantinit, Stävenit, Sesquimagnesiaalun, Rischellit, Konidit, Pyrrhoarjenit, Manganantallit, Cristobalit, Caracolit, Bertrandit, Kalligolith, Hypolithit, Kaubantit, Kävenit, Cappellinit, Kainosit, Harligit, Langbanit, Schungit, Cliftonit, Marfinskit. — Herberit von Marfinsk. Etilerit Kaelin. Granat von der Dominik in Breslau. Phenakit von Keeligen in der Schweiz. Scheelit aus der Schweiz und aus Salzburg. Kryolithsystem des Braunit von Jacobsherg. Mangantit, Polianit und Prolasit. Titanit.

Außerordentlich groß ist die Zahl der neuen Mineralien, welche in den letzten Jahren aufgefunden und in bezug auf ihre Eigenschaften eingehender untersucht worden

sind. Die wichtigsten derselben sollen im folgenden kurz charakterisiert werden.

In der Nähe von Rhynssa auf Cypren kommt in



großer Verbreitung ein wasserhaltiges Eisenaluminiumsulfat vor, der Cyprusit. Er erscheint am Ausgehenden der im Altertum so berühmten Kupfererzgänge als ein Zerlegungsprodukt des Eisentieses. Seine Farbe ist schmutzig gelb bis hell zinnoberrot, die Härte variiert, das spezifische Gewicht ist 1,8. Die Zusammensetzung entspricht annähernd der Formel



Die Anwesenheit von Kieselshalen mariner Radiolarien und Spongiennadeln zwischen den Cyprusitmassen erklärt J. Deby, welchem wir die genauere Kenntniss des zuerst von Reinsch aufgefundenen Minerals verdanken, durch die Annahme, daß das ganze Gebiet, in welchem der Cyprusit sich findet, einst unter dem Meerespiegel gelegen und seit seiner Erhebung nur wenig Veränderungen in seiner Oberflächenform erfahren hat.

Zwei neue wasserhaltige Eisensulfate aus der Nähe von Caracoles in Chile sind durch A. Frenzel bekannt geworden\*). Das eine, der Hofmannit, ein schönes, lebhaft glasglänzendes Mineral von kastanienbrauner Farbe, findet sich eingewachsen in Copiapit neben dem durch seine orangefarbene Farbe ausgezeichneten Anarantit. Während der letztere in kleinen mikroskopischen Kryställchen von dem spezifischen Gewicht 2,11 erscheint und nach der Analyse 37 % Eisenoxyd, 35,5 % Schwefelsäure und 27,5 % Wasser enthält (entsprechend einer Zusammensetzung aus  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$ ), tritt der Hofmannit in breit säulenförmigen gut spaltenden Partien auf, welche das spezifische Gewicht 2,24 und die Härte 3 besitzen, deren Zusammensetzung aber nahezu die gleiche ist wie des Anarantit. Nach der Untersuchung von Wülfing krystallisieren beide Mineralien asymmetrisch und zeigen auch gleiche Spaltbarkeit; doch sind die übrigen physikalischen Eigenschaften so verschieden, daß man sie nicht wohl als zwei Varietäten desselben Minerals betrachten darf.

L. Darapsky hat im verflossenen Jahre\*\*) mehrere Alunne aus Chile beschrieben, darunter auch zwei neue. Der eine, der Stüvenit, stammt von der durch ihren Reichtum an Sulfaten bekannten Mine Alcaparroza bei Copiapó, wo er 2 bis 3 Zoll lange und dabei stielnadelbünne Krystalle bildet, die zu bündelförmigen, dem Haarfalz oder Federalun ähnlichen, durch mangelnden Seidenglanz aber von diesem unterschiedenen Massen zusammenstehen. Ihre chemische Zusammensetzung entspricht der Formel



Beim Behandeln der Krystalle vor dem Löthrohr beobachtet man eine deutliche Grünfärbung der Flamme, deren Ursache bis jetzt noch nicht aufgeklärt ist; wenigstens wurde weder Borflure noch Phosphorsäure in dem Mineral gefunden. Ueber die Krystallform des Stüvenits ist nichts Näheres mitgeteilt; nur erwähnt wird, daß die Säulen 4- bis 6seitig sind und Doppelbrechung zeigen; darnach würde das reguläre System ausgeschlossen sein.

Das andre als „Sesquimagnesialaun“ von Darapsky bezeichnete Mineral kommt auf Gängen in der Provinz Tarapacá, besonders schön zu Cerros Pintados, vor, und zwar in faserigen, seidenglänzenden Aggregaten,

welche früher für reine schwefelsaure Thonerde gehalten wurden. Ihre Zusammensetzung entspricht der Formel



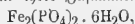
Krystalle sind nicht beobachtet worden; auch eine optische Untersuchung der Fasern ist noch nicht zur Ausführung gelangt.

Zu der Gruppe der Phosphate gehört der Richellit, welcher mit Galloyzit, Allophan und einem grünen Eisenphosphat zusammen zu Richelle bei Visé in Belgien vorkommt und von G. Cesáro und G. Despret beschrieben worden ist. Er bildet fettglänzende, derbe Massen von hellgelber Farbe und dichter oder blättriger Beschaffenheit; die Härte ist 2–3, das spezifische Gewicht 2. Man kennt bis jetzt nur derbe Massen. Ihre Analyse ergibt außer 32 % Wasser (wovon etwa 7 % als hygroskopisch gedeutet werden), 27 % Phosphorsäure, 30 % Eisenoxyd, 3 % Thonerde, 6 % Kalk und etwas Fluorwasserstoff; daraus wird die Formel



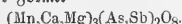
abgeleitet.

Der Richellit wird begleitet von kleinen, kugelförmigen Gebilden, welche aus radial angeordneten, glasglänzenden und durchsichtigen, stark doppelbrechenden Nadeln bestehen. Diese entsprechen in ihrer Zusammensetzung der Formel

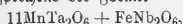


unterscheiden sich also von dem Strengit nur durch den Wassergehalt. Cesáro, der sie beschreibt, schlägt für sie den Namen Koninkit vor.

Ein dem Berzeliit sowohl in optischer als auch in chemischer Beziehung sehr nahe stehendes Mineral von der Mangangrube Sjögrufvan, Kirchspiel Grythyttan, Bezirk Döbere in Schweden, hat L. J. Jøelström beschrieben\*). Das Pyrrhoarsenit genannte Mineral findet sich zusammen mit Baryt, Tephroit, Kalkspat und Hausmannit in Andern und kleinen Nestern, und zwar eingewachsen in dem Hausmannit. Es ist ausgezeichnet durch seine orangefarbene Farbe, zeigt eine deutliche Spaltbarkeit und besitzt die Härte 4. Krystalle sind nicht bekannt. Seiner Zusammensetzung nach ist der Pyrrhoarsenit ein manganreicher, antimonführender Berzeliit von der Formel



Den Namen Manganotantalit hat Arzrini einem sehr manganreichen Tantalit gegeben, welcher aus der Batásinschen Goldwähe im Sanrafgabiet im südlichen Ural stammt. Der halbmetailische, fast schwarze Krystall besteht in dünnen Schichten eine orange- bis rubinrote Farbe; er hat das spezifische Gewicht 7,37 und ist in seinem Habitus manchen Niobitkrystallen sehr ähnlich. Er enthält, nach zwei Analysen von Blomstrand, 79,75 %  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ , 4,25 %  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , 0,5 %  $\text{SnO}_2$  und  $\text{WO}_3$ , 2 %  $\text{FeO}$  und 13,50 %  $\text{MnO}$ , etwa entprechend der Formel



ist also das mangan- und tantalreichste Glied der Tantalitgruppe.

Einen sehr interessanten Fund hat G. vom Rath auf seiner nordamerikanischen Reise bei einem Besuche des Cerro S. Cristóbal bei Badajua in Mexiko, in dessen Gestein er im Jahre 1868 den Trydimit entdeckt hatte, ge-

\*) Zschermar's Mineralog. und petrogr. Mitt. 1880. S. 397 u. 424.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I, S. 125 u.

\*) Bull. de la soc. franç. de Minéralogie 1886. S. 218.

macht\*). In den Drusen einzelner Blöcke sitzen neben dem Tridymit kleine weiße, anscheinend reguläre Krystalle, 2 bis 4 mm groß, welche theils ein einfaches Octaeder zeigten, theils als spinellähnliche Zwillinge entwickelt waren. Die Härte der Kryställchen war 6–7, ihr spezifisches Gewicht 2,27; ihre chemische Analyse, an nur 0,08 g des seltenen Materials angestellt, ergab 91% Kieselsäure und 6,2% Eisenoxyd und Thonerde. G. vom Rath läßt es hiernach unentschieden, ob etwa ein neues Mineral vorliegt oder eine reguläre Modifikation der Kieselsäure oder etwa eine Pseudomorphose von Kieselsäure nach einem schon bekannten regulären Mineral. M. Bauer, welcher kleine Krystalle des von G. vom Rath vorläufig Cristóbalit genannten Minerals einer optischen Untersuchung unterzog, fand, daß sie einseitlich gebaut sind und eine ziemlich kräftige Doppelbrechung besitzen. Daß man es mit Pseudomorphosen zu thun habe, hält er für unwahrscheinlich.

Als ein sekundär gebildetes, neues Mineral wurde von M. Weisbach\*\*) auf Bleiglanzstufen von Caracoles in Chile der Caracolit angetroffen. Derselbe bildet zusammen mit dem seltenen Percylit, einem kleine, himmelblaue Würfel zeigenden Bleikupferoxydchlorid, spangrüne Partikel in einer dichten, bräunlichgrauen Masse; seine Krystalle sind wasserhell und erscheinen hexagonal, wie ein Dihexaeder kombiniert mit der Basis, sind aber in Wirklichkeit Drillings des rhombischen Systems, von ähnlichem Bau wie die Aragonitkrystalle. Das spezifische Gewicht des Caracolit ist etwa 5,1; seiner chemischen Zusammensetzung nach ist er eine Doppelverbindung von Bleioxychlorid und schwefelsaurem Natron  $PbO \cdot HCl + Na_2SO_4$ .

Auch Sandberger\*\*\*) hat die beiden Mineralien Caracolit und Percylit zusammen auf Bleiglanzstufen von der Sierra Gorda in der chilenischen Küstenprovinz aufgefunden und chemisch näher geprüft. Im Gegensatz zu Weisbach hat er weder in dem Percylit noch in dem Caracolit einen Wassergehalt bemerkt. Sandberger hält die beiden Mineralien für Produkte der Einwirkung von Mutterlaugensalzablagerungen auf einen bournonit- und bleiglanzführenden Erzgang.

Der Bertrandit, ein vor mehreren Jahren von Bertrand, Descloizeaux und Damour untersuchtes neues Mineral aus Hohlräumen des pegmatitischen Granits von Petit-Port und Barbin bei Nantes, welches nach der von Damour durchgeführten chemischen Analyse ein Hydroxylsilicat des Berylliums von der Zusammensetzung  $Be_4H_2Si_2O_9$  ist, wurde vor kurzem auch in einem Pegmatit (Schriftgranit) in der Nähe von Bisef in Böhmen von H. Scharizer aufgefunden und eingehender beschrieben†). In manchen Hohlräumen dieses Bisefer Granits sitzen in größerer Zahl weiße, glasglänzende, tafelförmige Krystalle des Bertrandits, dem Tridymit äußerlich sehr ähnlich, nicht selten 2 mm lang und breit bei etwa 0,4 mm Dicke. Sie sind offenbar durch die zersetzende Einwirkung des Tagewassers aus dem Beryll entstanden, welchen der Granit in größeren, zuweilen noch vollkommen frischen Krystallen einschließt. Wahrscheinlich ist der Bertrandit, welcher wegen der Kleinheit

seiner Krystalle leicht übersehen werden kann, in dem Bisefer Granit ziemlich häufig und dürfte auch noch in vielen andern beryllführenden Graniten bei genauerem Nachforschen entdeckt werden. Die Krystallform und die optischen Eigenschaften des Minerals konnte Scharizer an seinem Material genauer bestimmen, als es den französischen Gelehrten möglich war; nach seinen Messungen gehört der Bertrandit dem monoklinen Krystallsystem an.

Ein Mineral, welches dem Nephelin sehr nahe steht, insofern durch einen hohen Kaligehalt von ihm unterschieden ist, fand B. Wierisch\*) in wesentlich aus Augit und Melilith bestehenden Auswurfblöcken des Monte Somma. Die Krystalle des Katiophilit genannten Minerals sind bünnabelförmig und verhalten sich in optischer Beziehung ganz wie Nephelin; sie zeigen eine basische Spaltbarkeit, sind sehr spröde und besitzen das spezifische Gewicht 2,6. Der Gehalt an Kali wurde zu 27,2, der an Natron zu 2,2% bestimmt.

Neue Zeolithe sind beschrieben worden durch Darapsky und Traube. Der erstere erwähnt\*\*) ein silbhartiges Mineral, welches in einem stark zerlegten Mandelstein von der Hacienda La Quinta bei Curico in Chile gelbliche, radialsfaserige Ellipsoide bildet. In Salzsäure löst sich dieser sogenannte Hypostilbit ohne Gallertbildung; seine Analyse ergibt  $2CaO, 2Al_2O_3, 9SiO_2, 9H_2O$ .

Traube\*\*\*) erwähnt einen desminähnlichen Zeolith aus dem Basalt vom Wiegendorfer Steinberg bei Lauban in Schlesien, wo er als eine spätere Bildung in der Regel auf Phyllitkrystallen aufgewachsen vorkommt. Seine Farbe ist schneeweiß, in dünnen Spaltstücken ist er durchsichtig. Die Härte beträgt 4,5–5; das spezifische Gewicht 2,23. Die Krystallform ist, nach dem optischen Verhalten zu schließen, wahrscheinlich monoklin; deutliche Krystallflächen wurden an den kleinen, 3 bis 5 mm großen, bündelförmigen Kryställchen nicht beobachtet. Die Zusammensetzung des Laubanit genannten Zeoliths steht der des Saumonit sehr nahe; es wurde gefunden  $2CaO, Al_2O_3, 5SiO_2, 6H_2O$ .

Aus Scandinavien sind wieder mehrere, zum Teil seltene Metalle führende, neue Mineralien bekannt geworden. So beschreibt Brögger†) ein fastianerbraunes bis gelbliches, wenig durchscheinendes Mineral von der kleinen Insel Låven im Langefjordsfjord, dem er den Namen Låvenit gibt. Dasselbe bildet starkglänzende, prismatische Krystalle des monoklinen Systems vom spezifischen Gewicht 3,51. Sie enthalten neben 33,75%  $SiO_2$  noch 31,75%  $ZrO_2$ , 5,6%  $Fe_2O_3$ , 5%  $MnO$ , 11%  $CaO$  und 11,25%  $Na_2O$ . Auch im Glaucolithypen von der Serra de Tinguá in Brasilien hat Graeff dieses Mineral nachgewiesen (Neues Jahrb. f. Min., 1887, I. 201 u. II. 245), ebenso Sorbano nachgab in feinförmigen Nephelinsyeniten aus dem Grenzgebiete zwischen Minas Geraes und S. Paulo (Zschermak's Mitt. 9, 318). Auch Gürlich hat mit Bröggers Unterstützung den Låvenit in ähnlichen Gesteinen, Tonaliten, von den Zosinseln und von Tumbo in Westafrika verbreitet gefunden (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 39, 102).

Ferner erwähnt Brögger ein Mineral, welches sich in

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I, S. 138.

\*\*) Sitzungsbericht der Berliner Akad. d. Wiss. v. 25. Nov. 1886.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. 2, S. 76.

†) Zeitschr. f. Kryst. 1888 S. 33.

\*) Zschermak's Mineralog. und petrogr. Mitt. 1886, S. 113.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1888. Bd. 1, S. 63.

\*\*) Ebenda, 1887. Bd. 2, S. 64.

†) Geol. För. i. Stockh. Förl. Bd. 7, S. 598 u.

dicke, braunen prismatischen Krystallen des hexagonalen Systems auf einem kleinen Gang im Augitgneis auf Vile Krö im Langesundsford nur spärlich findet. Dieser sogenannte Cappelinit ist ausgezeichnet durch fettigen Glasglanz auf den Bruchflächen, ist durchscheinend bis halb durchsichtig, und besitzt keine Spaltbarkeit. Neben 14% Kieseisäure enthält er noch 52,50%  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , 8%  $(\text{La}, \text{Di})_2\text{O}_3$ , 1,25%  $\text{Ce}_2\text{O}_3$ , 0,75%  $\text{Th}_2\text{O}_3$ , 8%  $\text{BaO}$ , 0,5%  $\text{CaO}$ , 0,5%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,25%  $\text{K}_2\text{O}$ , 1,75%  $\text{H}_2\text{O}$  und etwa 17% Vorfläure.

A. E. Nordenfjöld in Stockholm\*) beschreibt ein neues Mineral von Sitteroe in Norwegen, den Kainosit, welches durch seine ungewöhnliche Zusammensetzung ganz besonders ausgezeichnet ist. Es besteht nämlich aus der wasserhaltigen Verbindung eines Calciums-Äthylsilikats mit einem Karbonat, und zwar enthält es 34,5%  $\text{SiO}_2$ , 37,5%  $\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{Er}_2\text{O}_3$ , 16,5%  $\text{CaO}$ , 0,25%  $\text{FeO}$ , 0,5%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 6%  $\text{CO}_2$ , 5,25%  $\text{H}_2\text{O}$ . Das einzige bisher gefundene Stück läßt ein sechsseitiges Prisma erkennen; doch gehört das Mineral wegen seiner optischen Eigenschaften nicht dem hexagonalen, sondern dem rhombischen oder dem monoklinen System an. Die Substanz ist vollkommen frisch, halb durchsichtig, gelbbraun und ein wenig fettglänzend; sie erinnert an gewisse Varietäten von Ecloloth.

Kleine, farblose, dem rhombischen System zugehörnde Krystalle eines neuen Minerals von der Hartigsgrube bei Pajsberg, des Hartigit, hat G. Glind untersucht\*\*). Sie kommen zusammen vor mit gelbroten Granaten und kleinen Rhodonitkrystallen, und enthalten 40%  $\text{SiO}_2$ , 10,5%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 29,25%  $\text{CaO}$ , 13%  $\text{MnO}$ , 3,25%  $\text{MgO}$ , 1%  $(\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ , 4%  $\text{H}_2\text{O}$ .

Derselbe Forscher hat von Langbanshytta in Wernland in Schweden ein neues, Langbanit benanntes Mineral beschrieben\*\*\*), welches dort sehr selten mit Sesselit, Magnetit und Rhodonit zusammen vorkommt. Die kleinen, eisen schwarzen, kurzprismatischen Kryställchen sind einzeln oder in Gruppen im Kalkspat eingewachsen oder sitzen auf oder in den andern begleitenden Mineralien. Ihre Härte ist etwa 7, das spezifische Gewicht 4,9; ihr Krystallsystem das hexagonale. Die chemische Analyse ergibt 15,5%  $\text{Sb}_2\text{O}_5$ , 11%  $\text{SiO}_2$ , 64%  $\text{MnO}$  und 10%  $\text{FeO}$ . Darnach besitzt das Mineral eine höchst eigentümliche Zusammensetzung und ist einer Gruppe von bis jetzt weder natürlich noch künstlich bekannten Verbindungen von Antimoniaten und Silikaten zuzurechnen.

Schungit hat Jnostrageff einen in der Pchlitformation zu Schunga im Dloner Bezirk vorkommendes, schon früher eingehender von ihm beschriebenes köhliges Mineral genannt, welches dadurch ausgezeichnet ist, daß es 98% Kohlenstoff enthält und sich als amorph erweist. Derselbe Art amorpher Kohlenstoff hat auch neuerdings A. Sauer in der Glimmer-Schiefer- und Pchlitformation Sachsens verbreitet gefunden und, da der in einem russischen Werke eingeführte Name Schungit ihm nicht bekannt war, mit dem Namen Graphitoid bezeichnet. Nach Sauer bildet dieser amorphe Kohlenstoff in den Schiefen der genannten Formationen, zumal auf Sektion Wiesenhal im Erzgebirge einen sehr charakteristischen Gemengteil, welcher

bald in feiner Verteilung, bald in großen Nagen mitten in dem Gestein oder auf den Schichtflächen angehäuft vorkommt; er besitzt in diesen Schiefen ganz die Anordnung und Verbreitung wie der krystallisierte Graphit in manchen älteren Gneiss- und Glimmerschiefergebieten.

Auch eine reguläre Form des graphitartigen Kohlenstoffes ist von L. Fletcher aufgefunden und untersucht worden\*). Derselbe wurde zuerst in einem Meteoriten, welches am 5. Januar 1884 im Distrikte von Yountbegin in Westaustralien gefunden wurde, beobachtet, und zwar waren es sehr kleine metallglänzende, undurchsichtige, ganz dunkelgraue Würfelchen, an welchen zuweilen noch das Rhombendodekaeder und ein Tetraëder untergeordnet auftreten. Beim Auflösen des Eisens in Königswasser blieben die kleinen Kryställchen zurück. Sie besitzen die Härte 2,5, das spezifische Gewicht 2,12, schwarzen Strich und das gleiche chemische Verhalten wie der Graphit. Ähnliche Gebilde hatte Härdinger bereits im Jahr 1846 aus einer Granitkonfektion des Meteoritens von Arva beschrieben, und da sie sich zusammen mit Schwefeleisen (Troilit) vorfinden, als Pseudomorphosen von Graphit nach Schwefeleisen gedeutet, welches Mineral aber bis jetzt noch niemals in Meteoriten beobachtet worden ist. Fletcher läßt es unentschieden, ob die kleinen Kryställchen, die sich bei der Untersuchung als homogen erwiesen, eine besondere Modifikation des Kohlenstoffs darstellen — in diesem Falle möchte er den Namen Cliftonit für sie in Vorschlag bringen — oder ob in ihnen vielleicht Pseudomorphosen, etwa noch Diamant, an welchen die Flächenbeschaffenheit der kleinen Kryställchen mehr erinnern als an Eikenies, vorliegen (vgl. S. 156).

Noch ganz unbekannt seiner chemischen Zusammensetzung nach ist der von N. Z. von Kossjaron\*\*) erwähnte Murjinskite, welcher sich als Einschlus in Topaskrystallen von Malakofa bei Murjinsk, bis jetzt nur zweimal, gefunden hat. Das spezifische Gewicht ist 4,15; die Härte 5—6; die Farbe wein- bis honiggelb. Das Krystallsystem ist den Messungen zufolge tetragonal.

An demselben Fundort, zu Murjinsk im Ural, kommt nach einer Mitteilung von F. Bernert\*\*\*) auch der Herberit vor, ein fluorhaltiges Calciumberyllumphosphat, welches früher nur in wenigen Stufen von Ehrenfriedersdorf in Sachsen bekannt war, dann aber 1884 zu Stoneham in Maine in größerer Menge aufgefunden wurde. Er bildet dort 1 bis 2 mm große, wohl ausgebildete Kryställchen, welche sich von denjenigen von Stoneham und Ehrenfriedersdorf durch ihre Formenentwicklung recht wohl unterscheiden lassen. Sie sind ganz topasähnlich, dabei farblos, durchsichtig, auf dem Bruch von glasigem Aussehen. Die Stufe, auf welcher die Herberitkrystalle beobachtet wurden, besteht hauptsächlich aus einem grobkristallinischen Gemenge von Quarz, Orthoklas und Turmalin, auf welchem Krystalle von Quarz, Turmalin und Topas, und diese teilweise überwindend, also später gebildet, Tafeln von Muskowit, sowie Krystalle von Albit und einem Sprödglimmer, schließlich als jüngste Bildung die kleinen Herberitkrystalle aufsitzen.

\*) Ebenda. Bd. 8, S. 141.

\*\*) Zeitf. f. Kryst. Bd. 13, S. 406.

\*\*\*) Ebenda. Bd. 13, S. 1.

\*) Ebenda. Bd. 13, S. 383.

\*\*) Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. 9, S. 34.

\*\*\*) Annalen des k. f. naturhistor. Hofmuseums Wien. Bd. 3, Heft 3.

Ein sehr interessantes Vorkommen von deutlich kristallisiertem Kaolin von der National Bell Mine auf Red Mountain in der Nähe von Silverton in Colorado hat H. Neusch mikroskopisch untersucht<sup>\*)</sup>. Er fand, daß die äußerst kleinen sechsseitigen Täfelchen, aus welchen das Kaolinpulver sich zusammensetzt, physikalische und speziell optische Verhältnisse zeigen, welche im allgemeinen mit den bisherigen Beobachtungen an den Kaolinitkryställchen recht wohl übereinstimmen, bis auf die Orientierung der optischen Elastizitätsachsen. Nach deren Lage muß der untersuchte Kaolin von Colorado statt im rhombischen oder monoklinen System, welches für die früher untersuchten Kaoline in Anspruch genommen wurde, im asymmetrischen System kristallisieren.

Ein gewisses Aufsehen erregte vor 2 Jahren der bei einem Erweiterungsbaue des fürstbischöflichen Priesterseminars auf der Dominfel in Breslau gemachte Fund von mehreren 1000 Granatkrystallen. Dieselben haben durchschnittlich 4 bis 5 cm im Durchmesser, zeigen in der Regel nur das Rhombendodekaeder allein ausgebildet und sind äußerlich schmutzig hellbraun, im Innern braun- bis blutrot; jenen sind sie ganz rauh und zerfressen. Das Muttergestein der Lose im Sand gelegenen Granaten ist, nach den an den Krystallen anhaftenden Resten zu urtheilen, ein grobkörniger, weißer Kalkstein. Die Beantwortung der Frage, woher die Krystalle stammen und wie sie an ihre gegenwärtige Fundstelle gelangten, stößt auf viele Schwierigkeiten; am meisten Wahrscheinlichkeit hat die Annahme, daß die Granaten in einem großen, erratischen Kalksteinblock aus dem Norden Europas in der Eiszeit bis in die Gegend von Breslau geführt wurden, daß dann das Muttergestein fast gänzlich aufgelöst und die Granatkrystalle dadurch frei wurden.

Nicht minder interessant sind neue Funde von Phenakit in der Nähe von Neckingen in den Walliser Alpen, welche G. Seligmann<sup>\*\*)</sup> den Nachweis gestatteten, daß alle bis jetzt aus der Schweiz bekannt gewordenen Phenakite, von denen früher ein genauer Fundort nicht angegeben werden konnte, trotz gewisser Verschiedenheiten in der Ausbildung der Krystalle, von Neckingen stammen.

Auch die von Kennigott kürzlich<sup>\*\*\*)</sup> erwähnten Scheelitzkrystalle von Nothlaubach bei Guttannen im Haslithal, Kanton Bern, bieten ein besonderes Interesse dar, um so mehr, als Scheelit bisher in den Schweizer Alpen noch nicht gefunden war. Der Scheelit kommt mit dem bekannten bräunlichen Epidot zusammen vor, in beiderseits ausgebildeten, bis 50 mm großen Krystallen, ist fast farblos, durchscheinend und an der Oberfläche rauh durch kleine Vertiefungen. Auch im Salzburgerischen, von wo man bis vor kurzem zwei verschiedene Scheelitvorkommen kannte, ist vor einiger Zeit ein dritter Fundpunkt entdeckt worden, nämlich im Sölkthale im Krimmler Menthale. Die Krystalle von dieser Stelle sind inzwischen von B. von Zepharovich<sup>†)</sup> bearbeitet; sie besitzen eine drüsige, aus vielen Wignalfächen zusammengesetzte Oberfläche, und die größeren

Krystalle, deren Durchmesser bis 8 cm steigt, sind von Amianthfäden durchzogen und bedeckt und dadurch gründlich grau gefärbt.

Sehr überraschend sind die Ergebnisse der Untersuchungen, welche der durch seine Feldspatstudien auch in weiteren Kreisen bekannte, leider so früh verstorbene, hoffnungsvolle, junge Wiener Mineralog M. Schuster<sup>\*)</sup> an dem Braunit von Jakobsberg in Wernland in Schweden angestellt hat. Die Braunitkryställchen, welche sich in Calcit eingewachsen zusammen mit kleinen Krystallen von rotem, manganhaltigem Granat, schwarzen Prismen manganhaltigen Besuvian, Manganpidot und Glimmer vorfinden, waren früher von Zsigmondy chemisch untersucht, wegen ihrer ungünstigen Flächenbeschaffenheit aber und wegen ihrer Kleinheit — ihre größte Dimension beträgt kaum 0,5 mm — noch nicht kristallographisch eingehender studiert worden. Schuster hat sich dieser mühevollen Arbeit unterzogen und kommt zu dem bemerkenswerten Resultat, daß der Braunit von Jakobsberg nicht tetragonal, wie man dies bisher von dem Braunit anderer Fundorte angenommen hat, kristallisiert, sondern rhomboedrisch und zwar rhomboedrisch-tetartoedrisch, isomorph mit Eigenglanz und Titaneisen. Ob die in ihrer Form abweichenden Braunitkrystalle der andern Fundorte, welche man seither als octaederähnliche tetragonale Pyramiden deutete, ebenfalls dem hexagonalen System zugehören und eine den Jakobsberger Krystallen entsprechende Aufstellung erfahren müssen, oder ob die Braunitsubstanz dimorph ist, also sowohl in tetragonalen, als in hexagonalen Formen kristallisieren kann, hat Schuster nicht zur Entscheidung gebracht.

Wichtige Untersuchungen an anderen Manganverbindungen, nämlich an Manganit, Polianit und Pyrolusit, hat R. Köchlin<sup>\*\*)</sup> neuerdings veröffentlicht. Er hatte sich die Aufgabe gestellt, die schon lange schwebende Frage zu lösen, ob der Manganit holoeidrisch oder hemieidrisch kristallisiert, ferner zu entscheiden, ob der Polianit Anspruch auf Selbständigkeit habe, und welche Beziehungen seine Krystallform zu der des Manganits zeige, ferner, wie der Pyrolusit sich zu dem Polianit verhalte. Figuren, welche mit heißer konzentrierter Salzsäure an Manganitkrystallen hergestellt wurden, sprechen durchaus für eine holoeidrische Krystallform, bestätigen somit die Annahme, welche früher Groth auf Grund von goniometrischen Untersuchungen als die wahrscheinlichste bezeichnet hatte. Ferner konnte Köchlin durch Messungen von Polianitkrystallen, welche vollkommen der von Breithaupt gegebenen Charakteristik dieses Minerals entsprechen, den Nachweis führen, daß der Polianit eine ihm eigentümliche, von der des Manganits abweichende Krystallform besitzt, und zwar rhombische, gern nach dem Prisma verzwilligte Krystalle bildet. Was den Pyrolusit betrifft, so hat Köchlin in sehr überzeugender Weise ausgeführt, daß demselben keine Selbständigkeit zukommt: der größte Teil des Pyrolusits besitzt Manganitform, ist also aus diesem entstanden; ein anderer Teil zeigt die dem Polianit eigentümliche Flächenentwicklung. Daß der Polianit das ursprüngliche und der Pyrolusit das sekundäre Mineral ist, beweist einmal die

\*) Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. 2, S. 70.

\*\*) Verhandlungen des Naturhistor. Vereins der preuß. Rheinlande. Bd. 43, S. 139.

\*\*\*) Neues Jahrb. f. Min. 1888, S. 179, u. Bd. 2, S. 85.

†) Zotos, Neue Folge, 7. Prag 1886.

\*) Tschermak's Mitt. I. Bd. 7, S. 6. 443.

\*\*) Ebenda. Bd. 9, S. 22.

eigenthümlich mürbe („morfe“) Beschaffenheit des Pyrolusits, der unter der Einwirkung eines Drucks nicht, wie andere gut spaltende Substanzen, in Stücke zerpringt, sondern sich zersäufert, dann spricht dafür der dem Polianit gegenüber immerhin nicht unbeträchtliche Wassergehalt (1–2 Prozent) und schließlich der Umstand, daß die gepulverte Pyrolusitsubstanz aus Theilen verschiedener Härte sich zusammensetzt. Aus der letzteren Thatsache schließt Köchlin, daß der Pyrolusit keine völlig reine Substanz von gleichbleibender Zusammensetzung ist, sondern ein Gemenge, dessen Hauptbestandteil allerdings  $MnO_2$  (Polianit) sein dürfte. Welcher Art aber die Beimengungen sind, und welche Rolle das Wasser dabei spielt, das könnte wohl nur durch eine größere Reihe von Analysen aufgeklärt werden. Der Pyrolusit ist demnach seiner Substanz nach vom Polianit verschieden und in seiner Zusammensetzung etwas schwankend; seine Substanz ist nicht individualisiert, er hat keine eigene Krystallform.

Bezüglich des Krystallsystems des Polianits sind Dana und Penfield neuerdings\*) zu anderen Resultaten gekommen als Köchlin. Sie finden, daß der Polianit nicht dem rhombischen, sondern dem tetragonalen System angehört, und isomorph dem Zinnstein, Zirkon und Autil ist; in den Dimensionen der Grundform würde der Polianit seine Stelle zwischen dem Zinnstein und dem Autil einnehmen.

Eine besonders eingehende Verarbeitung hat in dem verfloffenen Jahre der Titanit durch R. Buzj erfahren. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einer Abhandlung, betitelt „Beitrag zur Kenntnis des Titanits“ veröffentlicht\*\*). Die Arbeit zerfällt in einen chemischen und optischen und in einen krystallographischen Teil. In dem ersten sind die Resultate angegeben, welche durch die Untersuchung des Titanits von den Fundorten Schwarzenstein im Zillerthal, Eisbrudal, Val Maggia, St. Gotthard,

Wildkreuzjoch in Tirol, Laacher See, Arendal in Norwegen, Renfrew und Grenville in Canada, Monroe in Michigan, und des Titanitans (Reithauts) von Arendal erhalten wurden. Trotz der großen Unterschiede im optischen Verhalten, zumal in der Größe der Brechungscoefficienten und des von diesen abhängigen, optischen Achsenwinkels, und trotz sehr beachtenswerter Differenzen in der chemischen Zusammensetzung, welche zum Teil allerdings in der Unvollkommenheit der Trennungsmethoden von Kieselsäure und Titansäure, sowie von Thonerde, Eisen und Titansäure begründet sind, hat sich kein Gesetz ergeben, welches eine Erklärung für die optischen Verschiedenheiten geben oder einen Zusammenhang zwischen den chemischen und physikalischen Verhältnissen feststellen könnte. Im allgemeinen haben die eisenhaltigen Titanite einen größeren optischen Achsenwinkel als die eisenfreien. Indessen fehlt es nicht an Ausnahmen. So hat der Titanit von Monroe bei sehr hohem Eisengehalt einen verhältnismäßig kleinen Achsenwinkel, der Titanit vom Zillerthal bei sehr geringem Eisengehalt (1,07 %  $Fe_2O_3$ ) den kleinsten Achsenwinkel, und der Titanit von Val Maggia bei gänzlichem Mangel an Eisen einen ziemlich großen Achsenwinkel, was in diesem Fall vielleicht durch den Mangangehalt (1,72 %  $MnO$ ) erklärt werden könnte. Im zweiten Teil der interessanten Arbeit sind Titanitkrystalle von den Fundorten Kreuzthal in Graubünden, Val Maggia, Tavetsch, Ofenhorn, Binnenthal, Kriegalp und Eisbrudal näher beschrieben und über den kanadischen Titanit einige Mitteilungen gemacht. Eine große Zahl neuer, bisher an dem Titanit noch nicht beobachteter Formen sind nachgewiesen, so daß in einer der Abhandlung beigegebenen Tabelle im ganzen 75 verschiedene am Titanit auftretende Formen aufgeführt werden konnten.

Eine Ergänzung zu der Buzj'schen Abhandlung bildet eine von G. Ch. Lane\*) durchgeführte Untersuchung „über den Habitus des gesteinsbildenden Titanit“.

\*) Americ. Journ. of Science. 35, March 1888. Zeitschrift f. Kryst. 1888. Bd. 14, S. 168.

\*\*) Neues Jahrb. f. Min. Beilageband 5. S. 330.

\*) Jahrbuch Mitt. Bd. 9, S. 207.

## Botanik.

Von

Professor Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

Orobanch. Mikroorganismen. Pilze. Erkermoose. Vegetative Sprossungen und Knollenbildungen. Laubmoose. Systematik. Anatomie und Physiologie. Farne. Mechanik des Annulus. Apogamie, Apisporie. Vergrünung der Sporophylle bei Nuclea. Knollenbildung der Kartoffel. Keimbälgen im Rhizom der Monocotylen. Wurzelfnospen und Nebenwurzeln.

Aus dem Werk von Koch „Entwicklungsgeschichte der Orobanchen“ (Heidelberg 1887) wollen wir einige allgemein interessante Thatsachen mitteilen und uns dabei ziemlich wörtlich dem Ausdruck eines höchst kompetenten Beurtheilers, des Grafen Solms (B. J. 1887, Sp. 642) anschließen. Bei *Orobancha speciosa*, *ramosa*, *minor*, *Hedera* tritt die Keimung nur bei Berührung mit Wurzeln ein, auf welchen die Pflanze schwarzen kann. Der Same bleibt aber lange keimfähig. Die Entwicklung des Embryo ist die Folge eines durch die Nährwurzel verursachten Reizes, aller Wahrscheinlichkeit nach eine chemische Reizwirkung. An dem primären Embryonalstadium wird das Plumularenkeidlich als Aufnahmeorgan für die im Endosperm aufgespeicherten Stoffe verwendet; die

junge Knolle geht aus dem unteren Teil des Fadens hervor; der obere kommt in wechselnder Ausdehnung in Verlußt. Das Habitularenkeidlich dringt aktiv in die Wurzel bis zu deren Holzkörper vor. Das zur Bildung der Primärknolle verwandte Fadensstück ist von wechselnder Ausdehnung; unter Umständen kann dasselbe ausschließlich von der eingebrungenen Spitze erzeugt werden. Alsdann hat es den Anschein, als wenn sie unter Sprengung der Nährrinde aus dem Innern der befallenen Wurzel allmählich hervorträte. Der Knolle fehlt also der apicale Vegetationspunkt. Der Blütenproß sowohl als die zahlreichen, an ihre Oberfläche hervortretenden Wurzeln sind endogener Entstehung und treten unter Sprengung resp. Zerstörung der deckenden Gewebsschicht hervor. Die Deckschicht der

Wurzel ist sehr schwach, nur aus 2—3 Zelllagen bestehend. Eine Bildung von Wurzelhaubenlappen findet nicht statt. Das eingebrungene Nabelularenbe der Keimlinge wird zum primären Haustorium. Dieses wächst durchaus aktiv ins Gewebe der Nährwurzel hinein; seine gegen die Basis der Nährwurzel hin gerichtete Seite ist geförbert. Dasselbe veranlaßt eine mächtige Gambialwucherung der umgebenden Nährwurzel, welche somit einen seitlichen Auswuchs erzeugt, in dessen Mitte der Parasit sitzt. Im Innern gliedert sich das Haustorium durch Austreiben zahnförmiger Vorsprünge oder schmaler Zellfüden, welche die Rinne durchbringen, neue Ernährungszentren liefern, ihr Parenchym mit dem der Markstrahlen, ihr tracheales System mit dem der Nährwurzel in Verbindung setzen. Infolge der Fortbildung an der Oberfläche der Nährwurzel kann, ähnlich wie es bei den Wiscen geschieht, die intramatrixale Masse des Haustorialkörpers späterhin auf weite Strecken zu Tage treten.“

Ueber die allgemeinen Prinzipien der modernen systematischen Forschung haben sich verschiedene Forscher ausgesprochen, so früher Otto Kunze, in neuerer Zeit Peter (Systematische Behandlung polymorpher Pflanzengruppen. D. B. G. 1887. CXIX).

In der Kryptogamienkunde wenden sich seit den höchsten Entdeckungen zahllose Botaniker, Zoologen und Mediziner der Erforschung der Mikroorganismen zu. Es ist dadurch eine so profuse Literatur entstanden, daß die Sichtung selbst für den Fachmann die größten Schwierigkeiten darbietet. Um so dankenswerter ist daher das Bestreben einiger Forscher, von Zeit zu Zeit Uebersichten zu geben. Unter diesen nennen wir Baumgarten, welcher neuerdings die Lehre von den Infektionsorganismen in einem Lehrbuch zusammenfaßte (B. Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie, Braunschweig 1888), nachdem er früher bereits „Jahresberichte über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen“, Braunschweig 1885/86, herausgegeben hatte. Von C. Fränkel erschien im vorigen Jahr ein „Grundriß der Batterienkunde“. In der Auswahl einzelner Arbeiten von allgemeinerem Interesse müssen wir sehr zurückhaltend und diskret verfahren. Tomaszek schließt aus seinen Versuchen über *Bacillus muralis* (B. J. 1887 Nr. 41) auf eine Symbiose zwischen Bakterien und *Gloeocapen*, — ein wichtiges Ergebnis, wenn dasselbe durch Kontrollversuche anderer Forscher bestätigt werden sollte. Leone prüfte die Mikroorganismen des Trinkwassers (Z. Leone, Ueber die Mikroorganismen des Trinkwassers, ihr Leben in kohlensäurehaltigen Wässern. Atti d. A. Acad. dei Lincei. Rendiconti Ser. 4 V. 1). Derselbe zeigte, daß die Mikroorganismen, welche in reinem Trinkwasser in nur äußerst geringer Anzahl vorhanden sind, sich bei Abwesenheit von Kohlenäure außerordentlich stark vermehren. In kohlensäurehaltigem Wasser tritt dagegen eine Verminderung ein.

Eine Untersuchung von Carles und Garrigou beschäftigt sich mit den Mikroorganismen der Mineralwässer von Luchon (C. r. 1886. II. T. 103). Die Schwefelquelle Bapon besitzt eine Temperatur von 64° und beherbergt trotzdem kleine unbewegliche Bakterien und längere Fäden, welche keinen Schwefel abgeben, wegen in größerer Entfernung bei 50° Wasserwärme Zoogloiden mit Bakterien

und schwefelführenden Fäden (*Beggiatoa*?) vorkommen. Olivier (Sur la flore microscopique des eaux sulfureuses C. r. 1886 p. 556) fand in Schwefelquellen schwefelführende mikrostopische Organismen bei 55° Wasserwärme. Bei höherer Temperatur bis zu 70° sollen sich nach seinen Beobachtungen einzelne Batterien, bei niedrigerer Temperatur (unter 30°) längere Stäbe und Ketten (*Leptothrix*) bilden.

Jeder Zweig der Wissenschaft bedarf von Zeit zu Zeit eines dem neuesten Standpunkt entsprechenden vollständigen und übersichtlichen systematischen Handbuchs. Bei den niedrigsten Organismen ist diese Aufgabe indessen ungemein schwer zu lösen. Ganz besonders trifft das die Pilze, bei denen seit drei Jahrzehnten zahllose Forscher beständig unermüdet arbeiten. Man kann sich daher nicht wundern, daß es selbst einem Altmeister der Kryptogamienkunde wie Rabenhorst nicht gelungen ist, sein großes Kupferwerk über Pilze (im Verein mit Gonnemann und Fleischhake herausgegeben) über ein Dutzend Lieferungen hinauszubringen. Der Versuch wird aber immer aufs neue gemacht. So gab Saccardo im Jahr 1886 Ergänzungen zu Band 1—4 seiner: „*Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*“ heraus, eines Werkes, welches zur Orientierung über die Formen jedem Pilzforscher geradezu unentbehrlich ist.

Seit Lenz sein allerliebstes Büchlein über „die essbaren Pilze“ schrieb, war es Mode geworden, ähnliche populäre Bücher zu fabrizieren. Man hielt allgemein die Pilze wegen ihres hohen Stickstoffgehalts (bis über 36%, vgl. Naturforscher 1886 Nr. 6) für äußerst nahrhaft. Stohmer hat aber nachgewiesen, daß der Gehalt der Pilze an verdaulichen Stickstoffverbindungen ein sehr geringer ist (Z. Stohmer, Ueber den Nährwert der essbaren Pilze. Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung 1887 Nr. 1). Die Pilze sind daher für den Menschen kein Nahrungsmittel, sondern nur ein Genussmittel, und sind ihrer Schwerverdaulichkeit wegen Kindern sowie alten oder kränklichen Personen geradezu schädlich.

Während man früher glaubte, daß den Pilzzellen die Zellkerne fehlten, hat sich in neuerer Zeit diese Ansicht als ein Irrtum herausgestellt. Rosenzweig liefert den Nachweis des Vorhandenseins eines oder mehrerer Zellkerne in den Zellen vieler Hymenomyceten (K. L. Rosenzweig, Om Cellekjærnerne hos Hymenomyceterne. Bot. Tidsskr. Kjöbenhavn. 1886, vgl. B. C. Bd. 29 S. 324). Von Jstwanffy und Johansen sind die mit besonderen Stoffen erfüllten Behälter der Pilze eingehend untersucht worden (*Cypha Jstwanffy und Dian Johansen*, Ueber die Milchsaftbehälter und verwandte Bildungen bei den höheren Pilzen. B. C. 1887, Bd. 29, S. 372 ff.). Die Verfasser unterscheiden 1) Milchsaftbehälter, 2) Fettbehälter, 3) Farbstoffbehälter und Behälter, deren Inhalt an der Luft sich färbt. Die Milchsaftströhen sind meist stark verzweigt, aber selten und nur im Alter mit Quermännen versehen, meistens von weichen Kaliber. Sie führen sehr verschiedenen Inhalt: echten Milchsaft, gerbsäurehaltige Flüssigkeit oder helle Säfte. Im mandständigen Plasma sind zahlreiche Kerne zerstreut. Bezüglich der Verteilung der Milchbehälter im Pilzkörper unterscheiden die Verfasser drei Haupttypen, welche sie als: 1) *Lactarius*-Typus,

2) Mycena-Typus und 3) Tristulina-Typus bezeichnen. Die Zettbehälter werden gebildet: 1) von langen, dünnen Schläuchen, 2) von kurzen, feulenförmig angeschwollenen Zellen, 3) von kugelförmigen Zellen. Uebrigens finden nach Gestalt, Zusammenfügung und Inhalt zwischen allen drei Hauptformen der Behälter Uebergänge statt.

Von den zahlreichen Arbeiten über einzelne Pilze und Pilzgruppen können wir nur wenig hervorheben. Barclay (On the life history of a new Aecidium on Strobilanthes Dalhousianus Clarke. Calcutta 1887) beschrieb ein neues Aecidium, welches er nach seinem Wirt Aecidium Strobilanthis nennt. Dasselbe gehört mit Uredo-Puccinia auf Pollinia nuda Trin., das Aecidium Urticae var. Himalayense auf Urtica parviflora Rorb. mit Uredo-Puccinia auf Carex setigera zusammen. Bei beiden sind die Uredoformen selten. Ein neues Caecoma (C. Cassandrae), welches Gobi auf Andromeda calyculata fand, gehört vielleicht in den Formentkreis von Melampsora Vaccinii (Petersb. Naturforscherverz. 1886).

Für die Peronosporaeen erwähnen wir zwei Untersuchungen über die Gattung Pythium. Sadebeck (B. C. Bd. 29 S. 318) entdeckte eine neue Art: Pythium anguillulae aceti, welche die Eßigalchen mit einer rasch tödlichen Krankheit infiziert. Die Aelgen nehmen Elemente des Pilzes mittels der Mundöffnung auf. Im Innern des Tieres findet der Pilz einen günstigen Nährboden und entwickelt sich kräftig, wodurch das Tier oft schon nach Ablauf weniger Stunden getödtet wird. Auch in und auf der Leiche entwickelt das Pythium sich üppig weiter. Bei dieser Art treten die Knospen (Conidien) und Fruchtanlagen (Oogonien) gleichzeitig auf. Seltener kommen Schwärmzellen zur Ausbildung. Die abfallenden Knospen treiben fast immer direkt Keimschläuche. Die Fortpflanzungsorgane zeichnen sich durch geringe Größe aus. Wahrscheinlich (D. B. 1887 S. 242) untersuchte ein Pythium, welches De. G. in einem Gletscherbach aufgefunden hatte. Dasselbe verhielt sich bei den Kulturen saprophytisch. Auf toten Mehlwürmern kultiviert, brachte es die Sporen außerhalb des Substrats hervor, auf abgetödteten Kressfämlingen kultiviert, dagegen im Innern des Nährsubstrats. Es entstanden bei den Kulturen regelmäßige Schwärmzellen, welche gewöhnlich ausströmten, seltener direkt keimen. Nach einigen Wochen bildet der Pilz meist intercalare Oogonien. Nach einem Ruhezustand von einigen Wochen keimen die Sporen direkt ohne Vermittelung von Schwärmzellen. Verfasser beschreibt außer der gewöhnlichen noch eine andere höchst merkwürdig abweichende Art von Oogoniumbildung. Dieselbe entsteht durch Bildung von Teilungswänden in schlauchförmig angeschwollenen, durch eine Querwand abgetrennten Fadenenden. Oft scheint sich sogar der plasmatische Inhalt ohne vorherige Wandbildung in Portionen zu teilen, weshalb Wahrscheinlich in diesem Pythium eine Uebergangsform von den Peronosporaeen zu den Saprolegnieen erblickt. Die neue Art hat von ihrem Entdecker den Namen Pythium secundum erhalten.

R. v. Wettstein untersuchte die „Morphologie und Biologie der Cystiden“ der Gymnomyceten, denen schon früher Brefeld besondere Aufmerksamkeit gewidmet hatte (Wiener M. Bd. 95, 1887). Die freien Cystiden von Coprinus schaffen den für die Sporenbildung nötigen

Raum zwischen den Lamellen und verhindern deren Zusammenleben. Daher sind die Cystiden um so weniger zahlreich, je entfernter die Lamellen einer Art voneinander stehen. Bei Coprinus Sceptrum und ephemerus mit sehr fernstehenden Lamellen fehlen die Cystiden ganz. J. S. Waller (B. C. 1887, Bd. 29, S. 309) untersuchte die Infektion der Nährpflanzen durch parasitische Peziza (Sclerotinia)-Arten“. Es handelt sich besonders um die unter dem Namen des schwarzen Nages bekannte Krankheit der Hyacinthenzwiebeln. Dieselbe wird von Sclerotien und deren Mycel hervorgerufen, welches sowohl die Zwiebeln als auch die zwischen den Zwiebeln befindliche Erde durchzieht, wodurch die Krankheit ansteckend wird. Das Sclerotium bringt die Peziza Bulborum hervor, deren Sporen wohl selten oder nie die Infektion bedingen, weil sie in der Luft verfliegen.

Die Muscineen haben während des letzten Jahrzehnts hauptsächlich durch ihre protonematischen vegetativen Sprossungen das Interesse der Forscher auf sich gelenkt. Dieselben wurden zuerst bei den Laubmoosen, später auch bei Lebermoosen beobachtet. Böcking arbeitete „Ueber die Regeneration der Marchantien“ (Pringsh. Jahrb. Bd. 16 S. 3). Organe unbegrenzten Wachstums entwickeln ihre Adventivsprosse am apicalen Ende, Organe begrenzten Wachstums am basalen Ende. Zerschneidet man einen Lappen von Marchantia oder Lunularia, so kann jedes Stück Adventivknospen bilden, aber nur an der der wachsenden Spitze zugekehrten Seite. Außerdem entstehen Adventivsprosse an der Rückseite der Mittelrippe. Eine halb populär gehaltene Uebersicht über „Die Lebermoose Deutschlands“ (1885. 12 Tafeln mit 90 Arten) hat D. Hahn herausgegeben. H. Karsten entdeckte bei Fegatella Brucknolligen (Beitr. z. Kenntnis von Fegatella conica B. Z. 1887 Nr. 40). Dieselben entstehen an alten, von jüngeren Thallomen überwucherten, zuletzt bis auf die Mittelrippe absterbenden Fegatellapflanzen und zwar aus Zellen der Mittelrippe.

Für die Systematik der Laubmoose haben seit Jahrzehnten Schimper und Karl Müller bahnbrechend und sichtlich gearbeitet und Karl Müller hat bis in die neueste Zeit von seiner zähen und ausdauernden Arbeitskraft auf diesem Gebiet das bereichende Zeugnis abgelegt. Aber auch jüngere Forscher greifen thatkräftig ein. Unter diesen nennen wir besonders Röll und Geheeb, welche teils in selbständigen Schriften, teils in Zeitschriften wie die „Deutsche botanische Monatschrift“, die „Flora“ (so z. B. 1886 Nr. 5. Zur Systematik der Torfmoose) u. a. ihre floristischen und systematischen Studien veröffentlichten.

Auf dem Gebiet der Anatomie und Physiologie der Laubmoose arbeiteten Kienig-Verlooff, Sauerlandt u. a. Kienig-Verlooff untersuchte die „Bedeutung der Paraphysen“ im Anschluß an S. Leitzig: Wasserabscheidung an Archegonien von Corsinia (B. Z. 1886, 248). Die peripherischen Membranfächchen der Paraphysen werden zu Gallerte, welche das Innere der Archegoniumgruben ausfüllt und durch Wasseranliegen gegen das Austrocknen schützt. Verf. hat bei andern Moosen, namentlich bei Diphyscium, ähnliches beobachtet. Ueber seine reichen Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose (Pringsheim, Jahrb. Bd. 17 S. 3. Berlin 1886) hat

der Verfasser bereits selbst berichtet (Humboldt Vb. VI. S. 449).

Im Gegensatz zu einer früheren Arbeit von Schrodt (Das Farnsporangium und die Anthere. Flora 1885 Nr. 25, 26, 27) kam Prantl zu einer neuen Ansicht über „die Mechanik des Ringes am Farnsporangium“ (D. B. G. 1886 S. 42). Die Resultate seiner Arbeit faßt er folgendermaßen zusammen: Die Ringzellen des desigierten Sporangiums besitzen einen Plasmabeleg, welcher eine Blase von Luft von atmosphärischer Spannung umschließt. Diese Luft dringt nicht von außen ein, sondern wird im Innern der Zellen frei. Sie wird durch Wasser infolge von endosmotischem Druck absorbiert und bei Wasserentziehung wieder frei.

Stange kam bei Gelegenheit seiner Farnkulturen zu interessanten Beobachtungen über Apogamie der Farne. Wir teilen die Resultate kurz nach dem Bericht im D. B. G. Vb. 29 S. 351 mit: „Die Entwicklung junger Farnpflanzen erfolgt in folgenden Modifikationen: 1. Entwicklung des jungen Farns aus dem Oogonium in der bekannten sexuellen Art und Weise. 2. Die jungen Pflänzchen entwickeln den beiden Seiten des Vorkeims. So bei *Osmunda*, wo die geschlechtliche Entstehung von Stange nicht beobachtet wurde, außerdem auch bei anderen Farnen, wenn das geschlechtlich entstandene Keimpflänzchen vom Prothallium abgenommen war. Die ersten Wexel in diesem Fall geschlechtslos entstehenden Keimpflänzchen sind gefiedert (besonders deutlich bei *Doodia caudata* Br.), sie unterscheiden sich also ganz wesentlich von denen der geschlechtlich entstandenen, welche stets ungefiert sind, ihrer Natur nach als echte Keimblätter weniger ausgebildet und keine Anbeutung der definitiven Gestaltung der ausgebildeten Blätter gebend. 3. Das apogame Prothallium geht direct in das junge Pflänzchen über, indem der vordere Teil des Prothalliums sich zu einer festeren, höckerigen Gewebemasse verdickt, deren Höcker sich zu Wexeln und später zu Farnpflänzchen ausbilden; so besonders bei *Todea rivularis* Sieb., *Todea pellucida* Carmich., und *Doodia caudata* Br. 4. An Stelle von Pflänzchen bilden sich Knöllchen, wie sie von Goebel bei Gymnogramme leptophylla beobachtet worden sind; so namentlich auch bei Gymnogramme chaerophylla Desv., wenn die Ausfaat der Sporen im Herbst geschah. Nach der Bildung dieser Knöllchen gingen die Prothallien zu Grunde, während die Knöllchen überwinterten und im Frühjahr sich aus ihnen junge Pflänzchen entwickelten.

Die Entwicklung von Prothallien direct aus dem Sporangium ohne vorherige Sporenbildung, wurde nach den Beobachtungen von Druery und Wollaston in neuer Modifikation von Druery beobachtet (New instance of apospory of *Polystichum angulare* var. *pulcherrimum*. Linn. Soc. London. Bot. V. 22. Nr. 148 p. 437).

Für die Organologie hat Göbel (künstliche Vergrünung der Sporophylle von *Oncoclea Struthiopteris*. D. B. G. 1887 LXIX) eine wichtige Arbeit geliefert, indem er den experimentellen Nachweis lieferte, daß Laubblätter und Fruchtblätter der Gefäßkryptogamen aus gleicher Anlage hervorgehen. Nachdem er rechtzeitig die Laubblätter bei *Oncoclea Struthiopteris* entfernt hatte, trieb der Farn statt der Sporophylle eine Anzahl mehr oder weniger vergrünter Blätter.

Ueber „Bildung der Knollen“ (Bibl. bot. S. 4. Kassel 1887) hat Böcking eine ausführliche Untersuchung hauptsächlich an der Kartoffelknolle geliefert. Das Licht übt einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum der ersten Internodien der Kartoffeltriebe. Für das weitere Verhalten der Triebe ist die Wasserzufuhr entscheidend. Wird eine Sechswochenkartoffel, welche in der Regel nur einen Terminalsproß bildet, aufrecht, ohne Wasserzufuhr, dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, so bringt sie einen Vortrieb hervor, ein knolliges Gebilde mit Knospen und Ausläufern. Durch Kultur im Dunkeln, durch Trockenheit, durch Unterdrückung der Wurzelbildung, besonders aber durch Verhinderung der Laubsproßbildung kann man den Vortrieb zur Ausbildung von Tochterknollen veranlassen. Dadurch wird eine neue Generation von Knollenknospen erzeugt, welche die Kartoffelpflanze um ein ganzes Jahr in der Lebensdauer verlängert.

Werden Vortriebe, welche im Dunkeln Tochterknollen gebildet hatten, dem Licht ausgesetzt, so bilden sie keine gewöhnlichen Laubtriebe, sondern Ausläufer.

Bei Verdunkelung des unteren Teils des Haupttriebes verlängerten die Ausläufer des Vortriebes sich ausnehmend und bildeten an ihren Enden Tochterknollen. Im Boden dagegen wurden keine Knollen gebildet. Bei normal sich entwickelnden Kartoffelpflanzen ließ sich durch Umkehrung der Pflanze ein Einfluß der Schwerkraft nicht nachweisen, wohl aber bei oberirdischer Knollenbildung, und zwar durch Verschiebung der Region der Knollenbildung gegen die Spitze des Triebes und dadurch hervorgerufene gleichmäßige Verteilung der Knollen. Bei *Ullucus tuberosus* finden sich im ganzen ähnliche Verhältnisse, jedoch hemmt das Licht die Knollenbildung nicht in so hohem Grade wie bei der Kartoffel und die Knollenbildung ist (doch wohl nur bis zu einem gewissen Grade) von der Temperatur unabhängig. Bei *Helianthus tuberosus* gelang es ebenfalls, oberirdische Knollen zu erzeugen und das Licht übte einen ähnlichen Einfluß wie bei der Kartoffel.

Für die Histologie heben wir die Arbeit von Saug, „Beitrag zur Kenntnis der Leitbündel im Rhizom monokotyler Pflanzen“ (Diss. Berlin 1887) hervor, da ihr nicht nur histologischer, sondern auch beträchtlicher systematischer Wert zukommt. Die Hauptresultate geben wir wörtlich nach einem Referat von Kotsch (D. B. 1887, 611):

„1. Die concentrischen Leitstränge des Rhizoms unterscheiden sich von den kollateralen des Stengels und der Blätter nicht durch die Qualität ihrer Elementarorgane, sondern nur durch die Anordnung des Xylems und Phloems; die Anzahl der verschiedenen Elemente kann eine verschiedene sein.

2. Der Uebergang des kollateralen Stranges in den concentrischen findet durch allmählich eintretende Umlagerung des Xylems um das Phloem eines und desselben Bündels statt; nur bei *Acorus Calamus* gehen die kollateralen Stränge nicht selber in concentrische über, sondern vereinigen sich im Rhizom mit bereits vorhandenen concentrischen. Bei *Juncus*-Arten sind auch in den Knoten des oberirdischen Stammes die Stränge perizylenatisch gebaut.

3. Auf demselben Querschnitt finden sich oft alle Uebergangsformen vom perizylenatisch zum kollateralen Typus; diese Stränge gehören den älteren, jene den jüngeren Blättern an.



4. Besondere Beachtung schenkte Verfasser den Rhizomen der Cyperaceen, deren anatomischer Bau eine außerordentliche Mannigfaltigkeit zeigt. Sowohl die Anordnung der Stränge auf dem Querschnitt, als auch ihr Bau (bald kollateral, bald concentrisch) kann bei verschiedenen Arten wesentlich verschieden sein.

Von besonderer Wichtigkeit dürfte die Arbeit von Laug für die Systematik der Carecen werden. Der Verfasser teilt nach dem anatomischen Befund die Gattung *Carex* in neun Gruppen, und diese zeigen eine nicht unbedeutliche Beziehung zu der bisher von den Systematikern und Floristen angenommenen Einteilung.

Umfassende Beobachtungen über den Gefäßbündelsverlauf im Blattstiel der Dicotyledonon verbanden wir Herrn L. Petit (Sur le parcours des faisceaux dans le pétiole des Dicotylédones. C. r. 1886, t. 103, p. 650).

Eine wichtige Untersuchung über die Anordnung „concentrischer Gefäßbündel mit centralem Floem und peripherischem Xylem“ (D. B. G. 1887, S. 2) lieferte M. Möbius.

Von nicht geringer Bedeutung ist auch eine Arbeit von Sontag „Ueber Dauer des Scheitelwachstums und Entwicklungsgeschichte des Blattes“ (Diss. Berlin 1886). Für beide Arbeiten genügt es aber, auf dieselben aufmerksam gemacht zu haben. Den an Beobachtungen reichen Inhalt muß der Leser sich direkt aneignen.

In einer Arbeit über die „Bedeutung der salzabscheidenden Drüsen der Tamariscineen“ (D. B. G. 1887,

S. 319) gibt H. Marloth eine Reihe interessanter Beobachtungen, aus denen sich Schlüsse von allgemeinem Wert zur Zeit vielleicht noch nicht ziehen lassen (vgl. dazu D. B. G. 1887, S. 434).

Beisierind stellte Untersuchungen an „über Wurzelknospen und Nebenwurzeln“ (At. d. B. Amsterdam 1886). Wir teilen eine kurze Uebersicht über die Resultate mit, soweit dieselben von allgemeinerem Werte sind, nach dem Bericht von Rothert (B. J. 1887, 846):

- A. Die Knospen entstehen aus den Außenseiten der primären Rinne; ihre Stellung ist entweder völlig regellos oder durch die innere Symmetrie des Centralcylinders bedingt. Hierher die Ordnung der Hygrophyten und Orobanche.
- B. Die Knospen entstehen aus dem Gallus, der sich an den Durchbruchstellen der Seitenwurzeln bildet: *Populus alba*, *Geranium sanguineum*, *Brassica oleracea*.
- C. Die Knospen entstehen aus der Oberfläche des Centralcylinders oder in geringer Tiefe unter dieser Oberfläche.
  1. Stellung regellos; nur eine Beispielfassung der Knospenbildung durch den Lateralcollus bemerkbar: *Ailanthus glandulosa*.
  2. Die Knospen sind unabhängig von den Seitenwurzeln, stehen jedoch in deren Reihen: Ordnung der Rosaceen, *Convolvulus arvensis*, *Ajuga renevansis*.
  3. Die Knospen stehen ebenso, oder in den Achseln der Seitenwurzeln: *Alliaria officinalis*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia Esula*, *Sonchus arvensis*, *Anemone silvestris*.
  4. Die Knospen stehen, bald einzeln, bald in Mehrzahl, rings um die Basis einer Seitenwurzel oder auf derselben. Sie sind entweder als metamorphosirte Seitenwurzeln später Ordnung oder als unabhängige Neubildungen des Wurzelstems aufzufassen. Hierher die Mehrzahl der Wurzelknospen bildenden Pflanzen.
  5. Eine oder einige Knospen stehen unmittelbar oberhalb oder unterhalb einer Seitenwurzelbasis; sie entstehen aus Seitenwurzelanlagen erster Ordnung: *Rumex Acetosella*, *Hippophaë rhamnoides*.

## Kleine Mitteilungen.

**Das Mikromillimeter.** Arthur W. Hücker (Science Schools, South Kensington) macht in der „Nature“ darauf aufmerksam, daß die Biologen, und besonders die Botaniker, das Wort Mikromillimeter in anderem Sinne gebrauchen als die Physiker. Das Komitee der British Association für die Auswahl und Benennung dynamischer und elektrischer Einheiten hat festgestellt, daß die Vorfixen „mega“ und „micro“ für die Multiplikation bzw. Division mit einer Million gebraucht werden sollen. Hiernach ist ein Mikromillimeter = ein Milliontel-Millimeter. In diesem Sinne ist das Wort beispielsweise von William Thomson zur Bezeichnung molekularer Größen gebraucht worden. Die Mikroskopiker dagegen verstehen unter Mikromillimeter  $\frac{1}{1000}$  mm (= 1 Mikrometer der Physiker), ein Umstand, der geeignet ist, Verwirrung zu stiften. Leider ist das Wort Mikrometer bei den Mikroskopikern schon vergeben, so daß es schwierig sein wird, hier Wandel zu schaffen. —s.

**Durch Druck bewirkte chemische Reaktionen.** In einer Reihe von Fällen beobachtete W. Spring, daß Körper, welche unter gewöhnlichen Bedingungen nicht auf einander wirken, unter sehr hohem Druck chemische Reaktionen eingehen. Wenn z. B. Bariumcarbonat und Natriumsulfat, beide getrocknet und fein gepulvert, innig gemischt und dann starkem Druck ausgesetzt werden, so tritt Wechselwirkung ein unter Bildung von Bariumsulfat und Natriumcarbonat. Auch die umgekehrte Reaktion zwischen Bariumsulfat und Natriumcarbonat geht unter denselben Umständen bis zu einer gewissen Grenze vor sich, so daß hiernach trotz des starren Zustandes sich ein chemisches Gleichgewicht zwischen den reagierenden Körpern herzustellen strebt. Ferner gelang es W. Spring, innige Mischungen von Schwefel mit Kupfer, Silber oder Blei durch starke Kompression direkt in die entsprechenden Schwefelmetalle zu verwandeln. Einige merkwürdige Erscheinungen, welche man bei der

Bearbeitung des Eisens wahrnimmt, finden, wie W. Hempel (Ber. d. b. chem. Ges. 21. 903) hervorhebt, ihre naturgemäße Erklärung in ähnlichen durch Druck bewirkten chemischen Reaktionen zwischen Eisen und Kohlenstoff. Wird Eisen zu Draht ausgezogen oder unter dem Hammer kalt bearbeitet, so wird es hart; diese Härte kann wieder dadurch entfernt werden, daß man das Eisen erhitzt und langsam abkühlen läßt. Stahl kann umgekehrt durch Erhitzen zum Glühen und schnelles Abkühlen hart gemacht werden, wobei ein Teil des vorhandenen Kohlenstoffs, wie die Untersuchungen der allerverschiedensten Forscher ergeben haben, in den chemisch gebundenen Zustand übergeht. Bei Zerreißproben, die zum Zweck der Untersuchung auf Festigkeit angefertigt werden, zeigen die besten Stähle, welche existieren, die merkwürdige Erscheinung, daß sich kurz vor dem Bruch, wo also das Material dem unangelegenen Zug ausgesetzt wird, der Stahlstab an der Stelle, an der er später bricht, etwas einschnürt. Die Bruchstelle selbst zeigt in der Mitte einen grauen Kern in hellerer Umgebung, während der Stahlstab an sich beim Brechen an irgend welcher Stelle, ohne daß der Zug eingewirkt hat, einen völlig homogenen Bruch besitzt. Da man bei übrigens gleicher chemischer Zusammenlegung instande ist, nach dem Aussehen einer Bruchstelle zu beurteilen, ob der Kohlenstoff ein chemisch gebundener oder als Graphit vorhanden ist, so folgt aus der mitgetheilten Erscheinung, daß bei der Zerreißprobe ein Teil des Kohlenstoffs in die chemisch gebundene Form übergeht. Die gewöhnliche Erscheinung des Hartwerdens von Drähten beim Ziehprozeß, das Schärfen der Senen durch das Dengeln u. s. w. hat daher keinen mechanischen Grund, sondern ist dadurch bedingt, daß unter hohem Druck der Kohlenstoff sich mit dem Eisen chemisch verbindet. Al.

**Afsnität der Bitriofmelasse zur Schwefelsäure.** Die Fällbarkeit gewisser Metalloxyde aus den Lösungen

ihrer Salze durch die Hydrate anderer Metalle beruht auf der verschieden großen Affinität dieser Metalle zu einer und derselben Säure. Nicht nur die in Wasser löslichen Hydrate der Alkali- und Alkaliermetalle, sondern auch die unlöslichen basischen Hydrate des Magnesiums und der Schwermetalle vermögen aus Metallsalzlösungen Metalloryde auszufällen. Um die relative Größe der Affinität der in Wasser unlöslichen basischen Hydrate der in den sogenannten Nitriolen enthaltenen Metalle zur Schwefelsäure zu bestimmen, bediente sich R. Zint (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 20, 2106) folgenden Verfahrens. Aus einem abgemessenen Volumen einer Lösung von bekanntem Gehalt an reinen neutralen Sulfaten, z. B. von Kupfervitriol, wurde durch Ausfällen mit der erforderlichen Menge reiner Natronlauge das Kupferorydhydrat ausgefällt und der durch sorgfältiges Waschen von der Schwefelsäure befreite Niederschlag noch feucht mit der äquivalenten Menge der Sulfatlösung eines anderen Metalles versetzt und auf dem Wasserbade digeriert. Hierauf wurde filtriert und sowohl Niederschlag wie Lösung analysiert, um zu entscheiden, ob und wie weit eine Umfegung, also eine Teilung der vorhandenen Schwefelsäure auf die beiden gegenwärtigen Basen stattgefunden hatte. Als stärkste der Basen erwies sich, wie zu erwarten war, das Magnesium, welches 71 Proz. der äquivalenten Menge Eisen oder Mangan und 60.5 Proz. Nickel ausfällt. An das Magnesium reißt, sich als bedeutend schwächer, das Mangan. Auf dieses folgen, als nahe einander gleich, Kobalt und Nickel; dann, als erheblich schwächer, das Zint und dann, noch weit schwächer, das Kupfer. Das Hydrat des Eisenoryduls scheint die schwächste aller untersuchten Basen zu sein. Al.

**Magnesiumlicht.** Die Photographie, deren natürliche Bebingung das Sonnenlicht ist, begnügte sich in den ersten Jahren ihrer Entwicklung auch mit diesem Lichte. Schon in den sechziger Jahren traten aber Versuche auf, mit Hilfe künstlicher Lichtquellen Aufnahmen in Räumen zu ermöglichen, die dem Sonnenlicht nicht ausgesetzt sind. Hierzu geeignetes künstliches Licht muß reich an brechbaren, violetten Strahlen sein, es muß ungemein intensiv wirken, und es darf weder das photographische Produkt schädigen, noch die beteiligten Personen belästigen. Die Flammen der brennenden Kohlenwasserstoffe, unser gewöhnliches Lampenlicht, konnte somit kaum in Frage kommen, da es rot und zu schwach ist. Man hat zwar vor zwei Jahren Versuche gemacht, auch dieses Licht zu photographischen Zwecken zu verwenden, jedoch ohne großen Erfolg. Geeigneter erwies sich das Drummmondsche Kallicht, aber auch dieses war noch nicht intensiv genug. Sehr viel versprach man sich sodann vom elektrischen Licht. Seine Anwendung ist bequem, es ist reich an violetten Strahlen, und die beliebige Vermehrung seiner Stärke ist nur eine Kostenfrage. Siemens und Halske haben denn auch einen Apparat konstruiert, der den Zwecken entspricht, aber eine solche Einrichtung kostet 30 000 Mark, ist somit sehr teuer und hat daher auch nur wenig Verbreitung gefunden, am meisten in Brüssel, wo die Preise für Photographien bedeutend höher sind als bei uns. Eine Wiener Firma benutzt das elektrische Licht zu photographischen Vergrößerungen auf Malerleinwand. Am geeignetsten für photographische Zwecke ist das Magnesiumlicht. Schon im Anfang der sechziger Jahre wurde es von Vogel und Rose in Potsdam zur Vergrößerung der Mondphotographien benutzt, auch in England machte man großartige Versuche und bemiente sich u. a. das Magnesiumlicht auch zu Porträtaufnahmen zu verwenden, hatte damit aber wenig Erfolg, weil das Licht so intensiv wirkt, daß sich die Gesichtszüge des Aufzunehmenden unwillkürlich verzerren. Die Anwendung blieb daher auf Interieuraufnahmen beschränkt. Die Sache war beinahe wieder in Vergessenheit geraten, als es gelang, ein neues, bedeutend billigeres Verfahren der Herstellung des Magnesiums zu erfinden. Der Preis des Metalls sank infolgedessen von 4000 auf 50 Mark das Kilo. Hierdurch erhielt auch die Verwendung des Magnesiumlichtes zu photographischen Aufnahmen einen neuen Anstoß. Es

galt nun aber noch, jenen Fehler zu beseitigen, der durch das Erstrecken beim Aufblitzen des Lichtes bedingt wird und der ein Verzerren der Gesichtszüge des Aufzunehmenden im Gefolge hat. Zwischen dem Eintreten des Blitzes und dem Wahrnehmen der Erscheinung vergeht etwa eine Zehntelsekunde. Wiehe hat sich nun bestrebt, die Verberrenung so zu beschleunigen, daß die Wahrnehmung des Blitzlichtes und das dadurch bedingte Verzerren der Gesichtszüge erst nach dem Erlöschen erfolgt. Er nahm an Stelle des Magnesiumdrabtes Magnesiumpulver und mischte dieses mit Salpeter und anderen Sauerstoff abgebenden Stoffen. Diese Mischung verbrennt in der Zeit von  $\frac{1}{40}$  Sekunde, erfüllt somit vollständig den erwünschten Zweck. Für eine Porträtaufnahme genügen 2  $\frac{1}{2}$  Gramm. Photographische Aufnahmen nach dieser Methode haben auch der Wissenschaft schon mancherlei Vorteile geboten. Da der Aufzunehmende vorher im Dunklen gesehen, erscheint die Pupille ungemein groß, und Sirch in Breslau hat diesen Umstand benutzt, um die Pupille zu messen und so zu studieren. Er hat dabei gefunden, daß man auf Photographien dieser Art sogar den Augenhintergrund erkennen und die ersten Spuren eines etwaigen Staars in einem Stadium feststellen kann, wo er sonst noch gar nicht erkennbar ist. Nicht minder wichtig ist die Verwendung des Magnesiumlichtes zu militärischen und maritimen Signalen. Wiehe hat hier das Pulver mit Strontium gemischt, um ein röteres Licht zu erzielen, weil rote Strahlen die Luft leichter durchdringen. Die Mischung wird in Raketen verpackt und im gegebenen Moment in die Luft geschossen. Eine Menge von 3 Gramm hat dabei ein Blitzlicht gegeben, das bei schneefüllter Luft 74 Kilometer weit hat gesehen werden können. Für Leuchttürmen-Blitzfeuer würden selbst ohne Benutzung von Linien Mengen von ein Zehntel Gramm genügen. In London hat man bereits Versuche angestellt, Signale dieser Art auch im Stadtbahndienste zu verwenden. D.

**Organische Fluorverbindungen.** Während die Eigenschaften der Halogene Chlor, Brom und Jod sehr eingehend untersucht sind, sind unsere Kenntnisse über das Fluor, trotz vielfacher und, wie es scheint, auch gelungener Versuche, dieses Element in reinem Zustande darzustellen (vgl. Humboldt 1887 S. 302), noch ziemlich lückenhaft. Das eigentümliche Verhalten, welches von D. Wallach (a. a. D. S. 303) zur Darstellung organischer Fluorverbindungen aufgefunden wurde, hat sich als ergiebige Methode erwiesen, um neue Fluorverbindungen von bestimmter Konstitution zu gewinnen. Durch ein genaues Studium der physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Fluorverbindungen und Vergleich mit den entsprechenden Chlor-, Brom- und Jodderivaten ließen sich einige interessante Folgerungen ziehen über den Einfluß, welchen die Einführung des Fluors im Vergleich mit den übrigen Halogenen auf die Eigenschaften der chemischen Verbindungen ausübt. Während das spezifische Gewicht einer Verbindung durch die Einführung von Fluor statt Wasserstoff nicht unwesentlich erhöht wird, findet dabei, wenn überhaupt, nur eine sehr unbedeutende Erhöhung des Siedepunktes statt. Die Differenz im Siedepunkt zwischen entsprechenden Jod- und Bromsubstitutionsprodukten, sowie diejenige zwischen entsprechenden Brom- und Chlorsubstitutionsprodukten ist erheblich geringer als der zwischen Chlor- und Fluorsubstitutionsprodukten. Diese Thatsache, zusammengehalten mit dem geringen Einfluß, den die Einführung von Fluor an Stelle von Wasserstoff auf den Siedepunkt der Verbindung ausübt, läßt mit Rücksicht auf die Siedepunkte der freien Halogene (J + 200°, Br + 63°, Cl – 33.5°), den Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß der Siedepunkt des Fluors sehr tief unter dem des Chlors liegt, und daß das Fluor in Bezug auf seine Flüssigkeit dem Wasserstoff nahe kommt, d. h. daß es zu den sogenannten permanenten Gasen gehört. (Liebig's Annalen 243. 219.) Al.

**Atropin und Hyoscyamin.** Aus den Pflanzen der Familie der Solaneen ist eine Anzahl von Alkaloiden isoliert worden. Die chemische Untersuchung derselben hat aber

gezeigt, daß nur drei dieser Alkaloide verschieden sind: Atropin, Hyoscyamin und Hyoscin. W. Will weist nun nach (Ber. 21, 1717), daß Hyoscyamin glatt in Atropin umgewandelt werden kann. In der chemischen Fabrik auf Aktien, vorm. C. Schering in Berlin zeigte sich, daß bei sorgfältiger Extraktion der Belladonnawurzel die Ausbeute an Hyoscyamin gegen Atropin derartig vermehrt wird, daß unter Umständen gar kein Atropin erhalten wird, während bei weniger sorgfältiger Arbeit mehr Atropin bei annähernd gleicher Ausbeute an Gesamtalkaloid resultiert. Die Vermutung, daß Hyoscyamin sich während der Verarbeitung in Atropin verwandeln kann, wurde von Will bestätigt. Pohl und Ladenburg fanden die spez. Drehung des Hyoscyamins =  $14,5^\circ$ , während Will im Mittel  $20,97$  fand. Beim Schmelzen von Hyoscyamin im Kochsalzbad bei  $109$  bis  $110^\circ$  erhält man durch Aufnehmen mit Alkohol, Verdunsten desselben und Behandlung mit Aether Atropin neben einem in Aether löslichen, unter  $100^\circ$  schmelzbaren, dann wieder erstarrenden und erst wieder bei  $200^\circ$  schmelzenden Körper. Auch das Verschwinden der optischen Aktivität des Hyoscyamins beim Erhitzen auf die Schmelztemperatur (Atropin ist optisch inaktiv), sowie die Wirkung des bei  $196^\circ$  schmelzenden Hyoscyaminsulfates auf die Pupille zeigen, daß Hyoscyamin durch Erhitzen auf die Schmelztemperatur ziemlich glatt in Atropin übergeht. In der Schering'schen Fabrik wird aber bei der Extraktion die freie Basis einer solchen Temperatur nicht ausgesetzt. Will zeigt nun in der That, daß die alkoholische Lösung des Hyoscyamins durch einen Tropfen Natronlauge optisch inaktiv wird und dann reines Atropin enthält. Eine Spur von Alkali (auch Ammoniak) genügt zu der Umwandlung, die wahrscheinlich auch durch Erwärmen mit verdünnter Salzsäure geschieht. Da bei der Verarbeitung von Belladonnawurzel das Alkaloid durch ein Alkali in Freiheit gesetzt wird, so muß die Konzentration und die Zeitdauer der Berührung das Verhältnis der Ausbeute an Atropin und Hyoscyamin beeinflussen. Jedenfalls ist das Auftreten des Hyoscyamins bei der Extraktion der Belladonnawurzel nun erklärt. D.

**Chemische Vorgänge beim Färben.** Die eigentümliche Verwandtschaft der Farbstoffe zur Faser, namentlich zur Tierfaser, hat man als eine zwischen beiden Körpern stattfindende chemische Vereinigung zu faserartigen Verbindungen betrachtet, in welchen die Tierfaser (Wolle oder Seide) die Rolle einer Säure oder Basis spielt, je nachdem der zum Färben benutzte Farbstoff basischer oder saurer Natur ist. Das Rosanilin ist in Form seiner Base gefärbt, während seine Salze rot gefärbt sind. Bringt man jedoch in eine farblose Lösung der Rosanilinsalze einen Woll- oder Seidenstrang und erwärmt die Flüssigkeit, so färbt sich der Strang intensiv rot und zwar ebenso intensiv, als ob die entsprechende Menge von Rosanilinchlorhydrat oder eines anderen Rosanilinsalzes angewendet wurde. Diese Erscheinung ist nicht anders zu erklären, als daß die farblose Rosanilinsalze mit der Faser eine Verbindung eingeht, welche sich wie ein Salz des Rosanilins verhält und wie dieses gefärbt ist. Ist diese Deutung richtig, so müssen Salze von Farbstoffen durch den Färbeprozess zerlegt werden. Den experimentellen Nachweis hierfür bringt neuerdings C. Knecht (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 21, 1556). Nach dem Ausfärben genau abgemessener Mengen von Fuchsin, Methylviolet und Chrysoidin auf Wolle oder Seide konnte die in diesen Farbstoffen enthaltene Salzsäure quantitativ in dem entfärbten Lösungsmittel nachgewiesen werden. Jedoch findet sich die Salzsäure nicht als solche in dem Färbegut, sondern die Flüssigkeit reagiert ebenso wie vor Beginn des Färbens neutral. Dagegen ließ sich qualitativ die Gegenwart von Ammoniak nachweisen. Es hat also während des Färbens eine quantitative chemische Umlegung stattgefunden, die Salzsäure aus dem Farbstoff hat sich mit dem Ammoniak und wahrscheinlich noch mit anderen bei der teilweisen Zerlegung der Wolle oder Seide sich bildenden basischen Körpern verbunden. Die weitere Frage, welcher Art die gefärbten Verbindungen

der Tierfaser mit den Farbstoffen sind, läßt sich bei der unvollkommenen Kenntnis, welche wir bis jetzt von der chemischen Natur der ersteren haben, noch nicht beantworten. Es liegt nahe, den Amidosäuren, welche zu den ersten Zerlegungsprodukten von Wolle und Seide gehören, hierbei eine Rolle zuzuschreiben. Al.

**Der Komet Sawerthal**, welcher den 18. Februar d. J. am Kap der guten Hoffnung entdeckt worden ist, hat zwischen dem 20. und 22. Mai eine merkwürdige Helligkeitsänderung gezeigt. Zuerst wurde dieses durch ein Telegramm bekannt, welches Prof. Schwarz in Dorpat an die Centralstelle für astronomische Nachrichtenwesen in Kiel sandte. Der Direktor der Kieler Sternwarte, Prof. Krüger, machte sofort dieses Jostum durch Circulars bekannt, in folgedessen die weiteren Erscheinungen sorgsam verfolgt worden sind. Der Komet war zur Zeit seiner Entdeckung dem freien Auge sichtbar, wurde aber nach und nach, der Theorie entsprechend, immer schwächer, da er sich von Erde und Sonne entfernte. Am 22. Mai jedoch erschien der Komet plötzlich um 2–3 Größenklassen heller wie bisher, so daß er ein ganz verändertes Aussehen zeigte. Diese Veränderung erstreckte sich nicht allein auf die Helligkeit, sondern von den Beobachtern wurden statt eines Kometenschweifes deren zwei wahrgenommen, welche senkrecht zur täglichen Bewegung über und unter dem eigentlichen Kerne steheten. Eine derartige enorme Zunahme der Helligkeit, kann nur auf mächtige innere Vorgänge im Kometen zurückzuführen sein, welches um so auffällender erscheint, da der Komet sich schon sehr weit von der Sonne entfernt hat. Ähnliches ist bis jetzt nur einmal und zwar im September 1883 an dem damals sichtbaren periodischen Kometen von 1812 beobachtet worden. Doch strebte der damalige Komet der Sonne zu, wodurch sich eine plötzliche Veränderung des Kerns bei der Annäherung an eine solche gewaltige Masse schon eher erklären ließ. Vielleicht werden Beobachtungen mittels des Spektroskopes Aufschluß über die Veränderungen im Kometenkörper geben und ist den Astronomen ein passendes Vergleichsobjekt an dem großen Andromeda-Nebel gegeben, welcher zur Zeit, wo wir dieses schreiben, in scheinbar großer Nähe des Kometen sich befindet. R. M.

**Asphalt in Muschelkalk.** Nördlich von Nappoldsweiler im Oberrhein hat man schon seit vielen Jahren einen versteinerten Muschelkalk gebrochen und als vortreffliches Material zur Beschotterung der Landstraßen verwendet. Bekannt ist auch, daß in den Spalten des Muschelkalkes Flußpat, Schwerpat und krySTALLISIRTER Quarz vorkommen. Der Flußpat erscheint meistens in einfacher Würfel- oder mit Kombinationen, von blauer oder violetter Farbe, zuweilen wasserhell; der Schwerpat in tafelförmigen Kombinationen, welche mitunter 8 bis 10 cm dick, meist rötlich, weiß bis fleischrot, aber auch grau sind. Der krySTALLISIRTE Quarz tritt sehr oft zu Drusen verbunden auf und ist wasserhell. In einem neuerdings angelegten Steinbruch des versteinerten Muschelkalkes westlich von Bergheim fand sich Erbsen in Gesellschaft mit den erwähnten Mineralien. Nun ist Asphalt wohl früher in dem Hauptoolith des Dogger bei St. Vith, aber noch nicht, soweit mir bekannt, in diesem Muschelkalk angetroffen worden. Das Bitumen tritt in Aern sowohl derb, als auch in gesöffener Gestalt, teils weich, teils blättrig und brüchig auf und verleiht dem Muschelkalk eine dunkle Färbung. Gr.

**Biesiger Ammonit.** In der oberen Kreideformation des Münsterlandes wurde im vorigen Jahr ein Ammonites Coesfeldensis gefunden, welcher bei 35 cm Dide einen Durchmesser von 1,5 m besitzt. Da daran aber die Wohnkammer fehlt, die mindestens einen halben Umfang einnahm, so muß das Gehäuse des lebenden Tieres einen Durchmesser von nicht unter 2,4 m besessen haben und der äußere Umgang allein besaß eine Länge von mehr als 7,5 m. Das Gewicht des versteinerten Nestes beträgt 25 Ctr. D.

**Die Reliktenfauna.** „Die Reliktenseen, eine physikalisch-geographische Monographie“ betitelt sich eine Publikation von Rud. Credner, von welcher bis jetzt der erste Teil erschienen ist (Ergänzungsheft Nr. 86 zu „Petermanns Mitteilungen“), der sich speziell mit den Beweisen für den marinen Ursprung der als Reliktenseen bezeichneten Binnengewässer beschäftigt. Als ein Hauptbeweis für die ehemalige Meereszugehörigkeit heutiger felsländlicher Wasserbecken gilt der Nachweis einer marinen Fauna in denselben und von vielen Geographen werden einzig an diesen Nachweis weitgehende geologische Folgerungen geknüpft, wie z. B. mit der Auffassung des Seefundes in den Gewässern des Krassées, Kapspischen Meeres, Partholées und Dronöes als ein „Relikt“ notwendigerweise die Annahme sich verbinden muß, daß das Eismeer in einer geologisch noch nicht weit zurückliegenden Zeit nicht nur die flachen Niederungen des gesamten Westsibiriens überflutet, sondern auch bis tief in das Innere des gebrüchigen Ostsibiriens gereicht habe. Credner kann diesem zoologischen Moment in der Beurteilung eines Sees als Reliktensee ebensowenig eine ausschlaggebende Bedeutung zumessen, als anderen in dieser Frage angeführten Merkmalen, und ist der Ansicht, daß sich in vielen Fällen das Auftreten einer marinen Fauna in Binnengewässern auch durch Einwanderung erklären lasse. Zum Beweis der Richtigkeit dieser Annahme stellt der Verfasser alle bisher in Binnenseen aufgefundenen und als Relikten aufgeführten marinen Tiere, 76 an der Zahl, tabellarisch zusammen und führt in einer Parallelspalte eine große Anzahl sicher verbürgter Fälle auf, in denen die gleichen Arten oder Verwandte derselben vom Meer ins Süßwasser wanderten, sei es zu vorübergehendem Aufenthalt, sei es zu dauernder Ansiedelung. In gleicher Weise können auch marine Formen, sei es durch aktive Wanderung, sei es passiv in die Seen gelangt sein und sich dort niedergelassen haben, die nun auf Grund deren Annäherung als Reliktenseen angesprochen werden. In manchen Fällen mögen günstigere hydrographische Verhältnisse früherer Zeiten solche Wanderungen begünstigt haben. Eine Unterstützung dieser Annahme, daß die „Reliktenfauna“ nicht an Ort und Stelle vom Meer zurückgelassen, sondern erst eingewandert sei, sieht Credner auch darin, daß die mehr seefahigen und an den Ort gebundenen Formen, wie Mollusken, Cirripeden, Schwämme in der Zusammenfassung der Reliktenfauna bedeutend zurücktreten gegen Tiere mit gut entwickeltem Schwimmm- und Bewegungsbewegungen. Von den 76 marinen Süßwasserfaunabewohnern entfallen nicht weniger als 57 auf Krustaceen (ohne Cirripeden) und Fische, 61 auf diese beiden Klassen und die Säugetiere, nur 15 verteilen sich auf die anderen Gruppen. Betrachtet man die einzelnen Seen nach der Zusammenfassung ihrer marinen Fauna, so enthalten von den 84 Süßwasserseen, welche heute als Reliktenseen gelten, 63 derselben, mithin 72,6 % nur Krustaceen, Fische und Säugetiere oder Vertreter einer oder zweier dieser Klassen; nur in 21 Süßwasserseen finden sich anderen Klassen zukommende marine Organismen, während man von einer wirklichen Reliktenfauna eher das Gegenteil erwarten sollte; in gleicher Weise dürfte man eine reichhaltig zusammengesetzte Reliktenfauna, besonders in den großen, in manchen physikalischen Beziehungen Analogien mit dem Meer bietenden Seen, wie den nordamerikanischen vermuten, während es thatsächlich umgekehrt ist. Den vollständigen Beweis aber, daß marine Tierformen in Süßwasserseen nicht notwendig „Relikten“ sein müssen, sieht Credner in dem Vorkommen solcher Tiere in Seen unzweifelhaft binnenländischen Ursprungs, wie dem einen ehemaligen Krater ausfüllenden Lago d'Albano. Den sicheren Nachweis über die Entstehungsart eines Wasserbeckens des Festlandes erwartet der Autor nur von geologischen Untersuchungen, womit sich das zweite Heft der Monographie beschäftigen wird.

—p.

**Bildungen von Biesenspriemen** (*Spartium scoparium*) sind für das spärlich und sehr mangelhaft bewaldete Gebiet zwischen den Albaner- und Sabinerbergen, so schreibt

das „Forstwissenschaftliche Centralblatt“, charakteristisch und unterbrechen in der Gegend zwischen Velletri, Palestrina und Balanotone in größeren dunkelgrünen Flächen die Einförmigkeit in angenehmer Weise. Ueberläßt man daselbst Kulturland (Äcker, Weide u. s. w.) sich selbst, so erscheint die Biesensprieme in großer Menge, erlangt in fünf bis sechs Jahren ihre volle Entwidlung und wird dann als Brennholz verwendet. Nach dem Siebe wird die Fläche entweder umgegraben und mit Getreide angelegt, oder man gräbt die Stöcke aus, benutzt den Boden als Grasland, später als Weide, bis endlich die ganze Fläche wieder von den Priemen eingenommen ist. Die Bestände wachsen rasch und sind gut geschlossen. Nach fünf Jahren werden die Äulen 3—5 m lang und 2—3 cm stark, die Stöcke selbst bekommen einen Durchmesser von 8—10 cm. In Deutschland ist ein derartiger Biesenspriemenwaldbetrieb nicht bekannt, doch spielt die Prieme, z. B. im Odenwald, im Eichensalmal- und Badmaldbetriebe eine nicht ganz untergeordnete Rolle; sie wird dort teils gestreut, teils verbrannt oder zu Kiefern verarbeitet. M—s.

**Der Paraguaythee oder Maté** erseht bekanntlich in Südamerika den chinesischen Thee. Er stammt von *Ilex paraguayensis*, einem Strauch, der namentlich in den südlichen Provinzen Brasiliens und in Paraguan massenhaft wächst, aber nirgends kultiviert wird. Man erntet die Blätter in den Monaten Dezember—August und scheint sie über Feuer zu trocknen, da der Thee einen schwachen, aber nicht unangenehmen Rauchgeschmack besitzt. Brasilien exportiert jährlich ca. 14, Paraguan etwa 7 000 000 kg, und der Gesamtconsum dürfte jährlich 30 000 000 kg betragen. Der beste Paraguaythee enthält 1,5 bis 1,7 % Kaffein (chinesischer Thee viel weniger, aber auch bis 2 %), und er wirkt daher auf den Organismus im wesentlichen wie chinesischer Thee, nur wird allgemein gerühmt, daß er weniger aufrege und nicht Schlaflosigkeit herbeiführt. Der große Gehalt an balsamischen Stoffen gibt dem Paraguaythee einen eigentümlichen Geschmack und ist Ursache, daß man sich zwar langsam an denselben gewöhnt, endlich aber ihn nicht mehr entbehren mag. Der chinesische Thee erscheint dann gegen den Paraguaythee schal und matt. Letzterem fehlt der Gerbstoff des ersteren, aber er enthält einen Bitterstoff, welchem vielleicht seine wohlthätige Wirkung auf die Verdauung zuzuschreiben ist. Doubtlet empfiehlt ihn allen, die abends geistig arbeiten müssen; Maté wirkt ebenso günstig wie Kaffee und chinesischer Thee, ohne deren aufregende Wirkung zu besitzen. Der erste Aufguss ist sehr stark, Feinschmecker genießen nur den zweiten und dritten, denen der schwache Rauchgeschmack völlig fehlt. Seit etwa drei bis vier Jahren ist der Paraguaythee auch in Europa bekannter geworden und zwar zuerst in der Westschweiz, wo er sehr viel und sehr gern getrunken wird. Man erhält ihn dort schon in Cafés und kann die Blätter in jedem Kolonialgeschäft kaufen. Jetzt versucht Charles Grandpierre, Buchhändler in Leipzig (Humboldtstr. 112) auch die Einführung in Deutschland. Er verkauft ein Kilogramm mit 7 M. und Proben von 100 g für 75 Pf., würde aber viel niedrigere Preise stellen können, sobald ein größerer Konsum sichergestellt ist. Aber auch jetzt schon ist der Thee billiger als chinesischer, da die Blätter zweimal dreimal benutzt werden können. Soweit eine mehrstägige Probe ein Urteil gestattet, glauben wir, daß der Paraguaythee die Zahl unserer warmen Getränke in recht beachtenswerter Weise vermehrt und wohl geeignet ist, vielen, welche den chinesischen Thee nicht lieben oder nicht vertragen, einen Ersatz zu bieten. D.

**Knospenbildung bei Seesterne.** Die im Indischen Ocean und Roten Meer überall häufige Seesterneart *Linckia multilora* Lamk ist längst bekannt durch ihre außerordentliche Regenerationsfähigkeit. Abgelöste Arme vermögen von sich aus eine ganze neue Scheibe mit neuen Armen und neuen Nadelprotoplasten zu erzeugen; der an der Scheibe des ursprünglichen Seesterne zurückbleibende Armsstummel ergänzt sich in der Regel dann wieder eine neue

Spitze. Nach interessanten Funden von P. u. F. Sarasin (Zool. Anz. Jahrg. 1887, S. 674 f.) kann aber in seltenen Fällen auch die Regeneration des Amstummels zur Bildung eines ganzen neuen Sternes führen. In diesem Fall erhält man zwei miteinander verbundene Sterne, aber das Bild eines echten Tierkörpers. Allerdings scheinen solche Verbindungen große Seltenheiten zu sein, denn die beiden Forscher fanden unter mehr als zweitausend untersuchten Individuen nur drei Exemplare, welche aus zwei, miteinander verbundenen Sternen bestanden. Immerhin also find solche Fälle von Bedeutung, da sie zeigen, wie bei eventueller Vererbung dieser Tendenz zur Stößbildung sich im Laufe der Zeit aus isolierten Asteriden koloniebildende Formen entwickeln können. — p.

**Neue Beobachtungen an Ameisen.** Es wird gewöhnlich angegeben, daß *Formica sanguinea*, eine der Sklaven haltenden Ameisen, nicht notwendig auf die Sklaven angewiesen sei, während *Polyergus rufescens* ohne sie nicht bestehen kann. Lubbocks neue Beobachtungen (Nature) scheinen jedoch zu beweisen, daß auch für *Formica sanguinea* die Sklaven nicht bloß ein entbehrlicher Luxus sind. Als Lubbock in einem seiner künstlichen Nester die Ameisen (*Formica sanguinea*) veränderte, neue Sklaven zu erziehen, starben die alten allmählich ab. Hiermit schien aber auch für ein allgemeines Hinsinken der Herren der Anlaß gegeben zu sein, denn dieselben verminderten sich sehr rasch, so daß Ende Juni 1886 nur noch sechs von ihnen übrig waren. Lubbock brachte hierauf Puppen von *Formica fusca*, der Sklavenameise, an den Eingang des Nests. Dieselben wurden sofort hineingeholt und nach einiger Zeit schlüpfen die jungen Sklaven aus. Die Sterblichkeit unter den Herren hörte jetzt mit einem Schlage auf und es starben innerhalb des nächsten Jahres nur noch zwei von ihnen.

Welch ein bedeutendes Alter die Ameisen erreichen können, zeigt der Umstand, daß Lubbock eine Ameisenkönigin hat, welche jetzt über 14 Jahre alt ist und noch fruchtbar Eier legt.

Zur Ermittlung der Frage, wie die Ameisen sich gegenseitig erkennen, stellte Lubbock folgenden Versuch an. Er nahm aus einem Nest (A) einige Puppen und übergab sie der Obhut einiger Ameisen derselben Art, die einem andern Nest (B) entnommen waren. Nachdem sie zur Reife gelangt waren, brachte er einige in das Nest A, andere in B. Jene wurden freundlich aufgenommen, diese aber angegriffen und verjagt. Hieraus geht hervor, daß die Erkennung nicht durch eine Art Lösungsmort erfolgt, denn wenn dies der Fall wäre, so hätten die Ankommenlinge nicht in A, sondern in B erkannt werden müssen, da ihre Pflegerinnen zu diesem Neste gehörten. — M-s.

**Ameisen.** In der April-Nummer dieser Zeitschrift wird ein Versuch angeregt, von Raupen bebrochene Bäume durch Ameisen zu schützen. Es dürfte interessant sein, zu erfahren, daß bereits Beobachtungen vorliegen, aus denen man mit Recht schließen kann, daß Ameisen in der That infandene, größere Bäume vor Raupenfraß zu schützen. Allerdings sind in dem beobachteten Falle die Ameisen nicht vom Menschen, sondern von den Bäumen selbst angelockt worden. Lundström berichtet nämlich in seinen biologischen Studien\*), daß in einer Pappelallee (*Populus tremula*) eine Anzahl der Bäume, und zwar diejenigen, welche auf einem frisch umgegrabenen Teile der Allee standen, von Raupen arg zerfressen waren, während dicht dabei stehende Bäume derselben Art, unter denen der Boden nicht umgegraben war, unversehrt waren. Bei genauem Studium aller vorliegenden Verhältnisse fand Lundström nun folgendes. Die Zitterpappel bildet zunächst nach dem Aufbrechen der Blattknospen Blätter mit kurzen, runden Stielen, an welchen sich in der nächsten Nähe der Blattspitze einige kleine, einen Saft absondernde Drüsen befinden. Späterhin werden dann Blätter mit langen, platten, banbartigen

Stielen entwickelt, welche sich, im Gegensatz zu den erstgebildeten, bei dem geringsten Luftzuge hin und her bewegen, daher in fast ununterbrochener zitternder Bewegung sind. Diesen Blättern fehlen die saftabsondernden Drüsen meist. So weit waren die Thatfachen bereits von Trelease erkannt und beschrieben\*). Nun fand aber Lundström weiter, daß die Ameisen den Saft der ersten Blätter mit Vorliebe auffuchen, daß sie an allen Zweigen in beständiger Wanderung nach diesen jungen Blättern hin begriffen sind. Auf diesem Wege verrichten sie aber vollständig den Dienst einer Sanitätspolizei. Als nun Lundström den Boden der kahlgefreßenen und der unversehrten Bäume untersuchte, fand er, daß aus jenen die Ameisen durch das Umgraben vertrieben waren, während sie sich in letzterem reichlich angesiedelt hatten. Er schließt folgendermaßen: die Ameisen vernichten auf ihren Wanderungen nach den saftabsondernden Drüsen der ersten, turmgeliebten, schwerbeweglichen Blätter alle jungen Raupen etc. Ist der Baum auf diesem Wege von Ungeziefer geäubert, so bildet er seine in beständiger zitternder Bewegung befindlichen Blätter, an welche sich nicht leicht eine Raupe festsetzen kann.

Interessant ist noch, daß die Zitterpappel, wie Lundström mittelt, gegen den Herbst hin noch einmal einige Blätter mit kurzen, runden, mit Drüsen besetzten Stielen entwickelt — offenbar, um die Ameisen zum nochmaligen Abjagen des Baumes, also gewissermaßen zu einer gründlichen Reinigung vor der Winterruhe zu veranlassen. — r.

**Ueber eine merkwürdige leuchtende brasilianische Käferlarve** berichtet H. v. Jhering in der Berliner Entomol. Zeitschrift Bd. XXXI. 1887 Heft 1. Die Larve zeichnet sich vor ähnlichen leuchtenden Insekten durch ihr doppeltes Licht aus, indem sie am Kopf- und Hinterende feuerrot, an den Stigmen aber grün leuchtet. Die Larve war zufällig nachts bei dem Umbrehen eines Steines gefunden worden und war ca. 50 mm lang bei ca. 5 mm Breite. Das von den 10 Paar Stigmen ausströmende, grüne Licht schien ein kontinuierliches, vom Willen des Tieres unabhängiges zu sein, während das rote Licht am Kopf und Hinterende bald heller aufleuchtete, dann wie eine glühende Kohle feurig strahlend, bald matter wurde, wie eine unter der Asche weiter glimmende Kohle. Die Verschiedenheit der Farben bei der im vollen Glanz ihres Lichtvermögens erstrahlenden Larve bot ein wunderbares Bild. Leider entfalt das interessante Tier, so daß die systematische Stellung desselben nicht fixiert wurde. Nach v. Jherings Angabe glich es den als „Drahtwürmer“ bekannten Larven der Glateriden oder Tenebrioniden. Kennern von Käferlarven, die über exotische, spez. südamerikanische Larven verfügen, möge zur Erkennung der fraglichen Larve der Hinweis dienen, daß die Kopf- und Endpartie, die im Leben leuchtet, eine ziemlich durchsichtige, rotbraune Chitinbedeckung besitzt; laut einer brieflichen Mitteilung an H. v. Jhering hat Raphael Dubois, der über *Pyrophorus* gearbeitet, das Tier für ein „zuerst als Glateriden-Larve beschriebenes, dann als Lampyridenlarve erkanntes Insekt“. Die rote Leuchtfarbe des Kopfes hängt von der Farbe des Chitins ab.“ Jhering teilt diese Ansicht nicht, da der Habitus der Lampyridenlarven ein wesentlich anderer ist. Vielleicht trägt diese Notiz zu einer erneuten Auffindung des merkwürdigen Tieres bei. — p.

**Die Fauna der Gräber.** Daß nach dem Tode des Menschen kein Leib in der Erde eine Speise für Würmer werde, ist von vielen Naturforschern bisher für eine der thatsächlichen Begründung entbehrende Behauptung angesehen worden. Denn da die „Würmer“, welche sich in jedem über der Erde verwesenden Körper einstellen, Larven von gewissen Insekten sind, die ihre Eier an den toten Körper gelegt haben, so müßte ein 2 m tief in der Erde ruhender Leichnam vor den Angriffen dieser Tierchen gesichert erscheinen. Nun hat aber Brouardet in Paris, als Vor-

\*) Acta Societatis Upsalensis. XIII. 2.

\*) Bot. Gaz. 188. V (?).

figender des Gesundheitsausschusses, im vergangenen Winter auf dem Friedhofe von Jory Ausgrabungen vorgenommen, um sich über den Zerkümmernszustand von Leichen, die unter bekannten Verhältnissen in der Erde gelegen hatten, Aufklärung zu verschaffen. An diesen Leichen, welche zwei bis drei Jahre vorher begraben worden waren, konnte Mëgn in eine reiche Ernte an Larven, Puppengehäusen und selbst erwachsenen Insekten verschiedener Arten machen. Es fanden sich Entwicklungszustände von vier Fliegenarten, nämlich der gewöhnlichen Schmeiß- oder Brummfliege (*Calliphora vomitoria*), der ihr nahe verwandten *Cyrtoneura stabulans*, der Budelfliege (*Phora aterrima*) und einer Art der Blumenfliege (*Anthomyia*), ferner von einer Käferart (*Rhizophagus parallelcolis*), und zwei Thyanuren (*Achorutes armatus* und *Templetonia nitida*). Außerdem fand sich ein Tausendfuß (*Julus*) vor. Die Larven der Fliegen und Käfer spielen eine bedeutende Rolle bei Zerstörung der Leichen. Die verschiedenen Arten erscheinen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander. Auf zweijährigen Leichen war die Thätigkeit der Larven der Brummfliege und der *Cyrtoneura* seit lange beendigt; ihnen waren die der Blumenfliege und hierauf die der Budelfliege gefolgt, welche letzteren ihre Arbeit erst kurz vor der Zeit, wo die Ausgrabung erfolgte, eingestellt hatten; die Leichen waren mit ihren Puppen dicht bedeckt. Die Larven des Käfers waren noch in voller Thätigkeit. — Wie gelangen nun diese verschiedenen Insekten zu den Leichen? Von vornherein kann bemerkt werden, daß die Särge kein Hindernis für das Eindringen von Tieren bilden. Denn die Feuchtigkeits- und der Druck der Erdschichten bewirken, daß das Holz sich wölbt und zwischen den Brettern weite Spalten entstehen, welche den Tieren den Zutritt ins Innere gestatten. Für die Brummfliege und die *Cyrtoneura* kommt dieser Umstand nicht in Betracht. Diese Fliegen legen nämlich ihre Eier schon vor der Einmargung der Toten in Mund- und Nasenhöhlen derselben. Dies geht daraus hervor, daß ihre Entwicklungszustände sich bei solchen Leichen, die im Winter begraben wurden, nicht vorfinden; man weiß aber, wie diese Fliegen, die während der heißen Jahreszeit in Krankenzimmern und den Sälen der Krankenhäuser so gemein sind, mit Beginn des Winters gänzlich daraus verschwinden. — Was die Budelfliege und den oben erwähnten Käfer anbetrifft, so muß man annehmen, daß ihre Larven aus Eiern stammen, welche von den betreffenden Insekten an die Oberfläche der Erde gelegt wurden, und daß die Larven, von ihrem Geruchsinne geleitet, durch die Erde bis zu dem Leichnam bringen. Die Larven dieser beiden Tiere waren den Entomologen bisher unbekannt; man wußte nicht, wie und wo die erste Phase ihres Lebens sich vollzieht. Uebrigens hat Mëgn noch den merkwürdigen Umstand feststellen können, daß sich die Budelfliegen mit Vorliebe an magere, die Käfer dagegen nur an fetten Leichen heranmachen.

M.—s.

**Helix harpa in der Schweiz.** Der belgische Naturforscher Alfred Craven hat nach einer Mitteilung im Journal de Conchyliologie auf der Niffelsalp bei Zermatt in 2100 m Höhe die bisher auf den höchsten Norden und den Norden der Vereinigten Staaten beschränkte *Helix harpa* Say gefunden. Sie lebte unter abgegrunzener Fichtenrinde. Es ist das von großem Interesse, weil *Helix harpa* zu den wenigen Arten gehört, die sich in Bernstein eingeschlossen gefunden haben; sie hat also ihre Lebensweise seit der Bernsteintepoke nicht verändert.

Ko.

**Aber die Einbürgerung fremdländischer Hühner-vögel in Deutschland** machte A. von Hoyer in der Deutschen ornithologischen Gesellschaft interessante Mitteilungen. Vor mehr denn hundert Jahren hatte bereits Friedrich der Große, allerdings ohne nennenswerte Erfolge zu erzielen, in der Mark Brandenburg Versuche gemacht, das spanische Rothuhn, eine Art des Steinhuhns, zur Ansiedlung zu bringen. Auch in neuerer Zeit gelang die Bevölkerung der Abhänge des Riesengebirges mit diesen Vögeln nicht. Einen gleichen Mißerfolg erzielte man mit

virginischen Bachteln und Schopfwachteln. Letztere wurden mehrfach in nächster Nähe von Berlin ausgesetzt, ohne daß es gelang, dieselben zu halten. Ein Sommer brachte vielleicht Erfolg, aber der rauhe Winter zerstörte ihn wieder. Anders war es mit den Fasanen. Schon 1846 setzte Herr v. Corbiant auf Cusow in Neu-Vorpommern mit Erfolg einige aus. Bald wurden an anderen Orten Fasanen geholt, und heute gibt es wohl kaum in Norddeutschland, von Schlesien bis Hannover und hinunter bis Westfalen, eine Gegend, in welcher nicht aus Fasanerien ausgestreute Vögel, die ganz dem Naturzustande wiedergegeben sind, ab und zu geschossen werden. In der Mark möchte sich augenblicklich wohl der Centralpunkt ihrer Verbreitung im Potsdam gruppieren; jedoch sind die Vögel bereits bis zum Treptower Park bei Berlin vorgebrungen und auch auf der Insel Scharfenberg im Tegeler See wurde vor einigen Jahren ein Fasanengelege im reifen Korn gefunden. Unsere Wildhandlungen bieten heutzutage auch der bürgerlichen Tafel den schönen Beuten in hinreichender Menge. Bald nach der Entdeckung Amerikas wurden Truthühner nach Europa gebracht und gegen Ende des 16. Jahrhunderts bewohnten sie schon allgemein die deutschen Hühnerhöfe. Durch stetige Zucht sind aber unsere Dorputen mit der Zeit so verweichlicht und degeneriert, daß die Putzucht bereits bei den Hausfrauen in starken Mißkredit gekommen ist. Zur Aufzucht des Blutes versuchte man zuerst in Oesterreich den wilden mexikanischen Puter zu züchten. Bald nahmen sich pommerische Gutsleute der Sache an und mit bestem Erfolge hat man wilde Gänse den domestizierten Fennen beigegeben. In der märkischen königlichen Fasanerie wurden ebenfalls vor zehn Jahren wilde Puter mit zahmen gekreuzt. Es steht zu hoffen, daß diese Versuche zur Verbesserung des Blutes der Hausputen fortgesetzt werden. Schwieriger ist es, den wilden Puter als Jagdwild zu akklimatisieren. Einerseits fehlen den deutschen Mittelwäldern die Aufräucher in hinreichender Menge, welche in Nordamerika von den Vögeln vorzüglich aufgenommen werden; andererseits erfrieren sich junge Truthühner im Winter leicht die Beine und geben so zu Grunde. Graf Breuner hat in der Nähe von Tulln an der Donau jedoch amerikanische Puter mit Erfolg durch den Winter gebracht und die Tiere vermehren sich dort in den Anwaldungen. In Pommern sind gleichfalls Versuch, Truthühner in der Wildnis zu hegen, im Gange. D.

**Steppenbühner.** Zur Schonung der Steppenbühner hat der preussische Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Freiherr von Lucius, am 25. Mai 1888 folgenden Erlass an sämtliche königliche Regierungen publiziert: „Nach vielfachen Beobachtungen hat sich in diesem Jahre das asiatische Steppenbühner (*Syrhaptes paradoxus*) in größerer Anzahl in Deutschland, besonders Norddeutschland, gezeigt. Inhaltlich eines von der Allgemeinen deutschen ornithologischen Gesellschaft zu Berlin an alle Jagdbesitzer, Jagd- und Vogelschutzvereine gerichteten, um Schonung sowie Mitteilung von Beobachtungen über Lebensweise, Verbreitung u. des Steppenbühners bittenden Aufrufs liegt in der Lebensweise desselben die Möglichkeit begründet, es in Deutschland heimisch zu machen und damit eine neue schätzbare Flugwildart einzubürgern, sofern ihm namentlich während der ersten Jahre ein ausgebehnter Schutz zu teil wird. Die königliche Regierung weise ich daher an, zu veranlassen, daß dem asiatischen Steppenbühner, soweit es sich auf forstfiskalischem Jagdterrain des dortigen Bezirks zeigen sollte, bis auf weiteres vollständige Schonung zu teil wird. Auch wolle dieselbe dahin wirken, daß diese Schonung thunlichst auch auf den sonstigen Jagdgebieten gehandhabt werde.“

D.

**Spätsäktion.** In der Berliner Anthropologischen Gesellschaft sprach Dr. Bartels über das Säugen alter Frauen einzelner Völkerstämme, besonders der Kaffern. Der Missionar Kropff hat sehr viele Fälle beobachtet, wo der Nachwuchs einer Kaffernfamilie von der Großmutter oder gar der Urgroßmutter gesäugt wurde, weil die Mutter

selbst, welche auf Arbeit gehen mußte, dazu nicht in der Lage war. Die Kinder gedeihen dabei gut; allerdings bekommen sie noch Kuhmilch, welche in einen Lederjaß gefüllt und darin geschüttelt wird, so daß eine Art Keise entsteht. Die alte Frau setzt das Stillen ein Jahr lang und länger fort, und es ist nun die Frage, wie sich die Milchzeugung in einer bereits dem Greisenjahre verfallenen Brust ohne die natürlichen Voraussetzungen der Milchabsonderung, ohne vorhergehendes Wochenbett also, erklären läßt, bezw. ob man es in solchen Fällen mit wirklicher Milch zu thun hat. Vortragender bezeichnet umfangreichere Beobachtungen des betreffenden Vorkommens als wünschenswert. Dr. Hahn machte im Anschlusse hieran auf gewisse krankhafte Absonderungen der Brustdrüse aufmerksam, welche, sogar bei Jungfrauen auftretend, das Sekret von Eysten darstellen. Man erkennt dieses Sekret an der rötlichen Farbe und beseitigt die sehr lästige Absonderung mittels Einspritzungen von Jodjodkalium. Dr. Reib wies auf ähnliche Erscheinungen von Spätlaktation bei den Javaninnen hin; es geht dort ähnlich zu, wie bei den Kaffern. Die Javanin verheiratet sich im Alter von 10—14 Jahren. Wird sie Mutter, so bleibt sie vierzig Tage zu Hause und geht dann wieder ihrer gewöhnlichen Arbeit nach, welche sie den größten Teil des Tages dem Kinde weihnähmt. Nun wird letzteres einer älteren Frau, einer Nachbarin etwa oder der Großmutter übergeben, welche es säugt. Sie bindet sich das Kind vor die Brust und infolge der Bemühungen des Kindes, der Brust Nahrung zu entlocken, sondert sich mit der Zeit wirklich eine Flüssigkeit ab, welche gelblich aussieht und dem Kinde anscheinend nicht schadet. Ob sie aber wirklich nahrhaft ist, läßt sich schwer beurteilen, da einerseits das Kind immer noch nebenbei von der Mutter selbst gestillt, andererseits aber mit Reis gepapelt wird. Und zwar beginnt die künstliche Ernährung bereits vom zweiten Lebenstage an, weis gefochter Reis wird, völlig zerquetscht und mit rohen Bananen vermischt, dem Kinde gereicht. Jenes Säugen der alten Frauen, dort mit dem besondern Ausdruck *mpeng* belegt, ist also möglicherweise eine für die Ernährung des Säuglings ziemlich gleichgültige Sache. Die Frauen find indessen so daran gewöhnt, daß seitens der Europäer, deren Aerzte das *mpeng* für ungeeignet halten, die größte Wachsamkeit geübt werden muß, um ihre javanische Kinderwärterin zu hindern, daß sie auch bei dem weißen Kinde dieser Gewohnheit folgt.

**Sehr kalte Bäder** bewirken nach Untersuchungen von Ch. F. Duquenois (Compt. rend. de la Soc. de Biologie. 1887. p. 232) eine erhebliche Vermehrung des absorbierten Sauerstoffes, der ausgeatmeten Kohlensäure, des geatmeten Luftvolumens und der Gewebezirkulation (Blutgasanalyse von arteriellen und venösen Blute, Gasanalyse und Messung der geatmeten Luft). Im selben Sinne, aber weniger stark, wirken sehr heiße Vollbäder. Sowohl sehr kalte als sehr heiße Bäder können schnell den Tod herbeiführen. Ein auf 23 bis 24° Maßdarmentemperatur abgekühlter Hund starb nach getretet werden, wenn man ihn sogleich in ein Bad von 50° taucht, wobei das Tier nach wenigen Minuten sich ganz erholt.

**Ueber die giftige Wirkung der Hopfenbittersäure** stellte S. Dreser (Arch. f. exper. Path. u. Pharmak. XXIII, 1 und 2) Untersuchungen an. Die von Bungenier zuerst rein dargestellte bittere Substanz des Hopfens, die Hopfenbittersäure ( $C_{22}H_{34}O_4$ ) wirkt auf Kalt- und Warmblüter etwas verschieden ein. Am Froisch sind (nach Injektion von 2 mg unter die Nierenhaut) die Hauptwirkungen: Lähmung des Centralnervensystems (Verlangsamung und Aufhören der Atmung nach einer halben Stunde, Lähmung der Motilität früher als der Sensibilität, mitunter vor Eintritt der kompletten Lähmung, Konvulsionsstadium von wenigen Minuten) und des Herzens, und zwar zuerst der automatischen Herzganglien (im Anfangsstadium der Vergiftung vermochte Physiognom die gestaute Herzenergie wieder anzuregen), dann aber auch rasch des ganzen Herzmuskels. Beim Warmblüter (Taube,

Katze, Kaninchen; letzteres konnte nur durch direkte Injektion der Säure ins Blut, nicht durch subcutane Injektion oder per os vergiftet werden) betreffen die Wirkungen der Hopfenbittersäure das verlängerte Mark, und zwar ist es hauptsächlich die Atmungsfunktion, welche zunächst mächtig erregt wird, durch schließliche Lähmung aber (beim Kaninchen nach Injektion von etwa 20 mg ins Blut) die eigentliche Todesursache bildet. — Im Bier ist die Hopfenbittersäure selbst nicht mehr vorhanden, aus derselben ist im Bier durch Oxydation ein weiterer, in Wasser etwas löslicher, nicht kristallisierender Bitterstoff entstanden, der sich, an Froischen und Kaninchen geprüft, als ganz unschädlich erwies.

**Einen Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physiologischer Wirkung** lieferte W. Fiske (Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 7). Aus Atropin, welches schwache lokalanästhetisierende Eigenschaften hat, kann Tropasäure und Tropin, aus dem Homatropin, welches eine wesentlich ausgeprägtere lähmende Wirkung auf die Enden der sensiblen Nerven äußert, kann Mandelsäure und Tropin, aus Cocain endlich Benzoesäure-Ecgonin abgespalten werden. Mandelsäure steht chemisch in der Mitte zwischen Benzoesäure und Tropasäure, die Verknüpfung des Ecgonins gerade mit der Benzoesäure scheint aber das wesentliche Moment bei der so erheblichen anästhetisierenden Eigenschaft des Cocains zu sein, da das Ecgonin selbst in dieser Beziehung wirkungslos ist, und so ergibt sich anscheinend eine steigende Reihe bezüglich der Wirksamkeit von der Tropasäure durch die Mandelsäure zur Benzoesäure. Verfasser vermutete deshalb, daß eine Substitution der Tropasäure, resp. Mandelsäure durch Benzoesäure wirksamere Anästhetika erzeugen würde, als Atropin und Homatropin sind. In der That rechtfertigte das hergestellte Benzoylatropin seine Vermutung. Es wurde nun eine Reihe anderer Alkaloide an die Benzoesäure gebunden und alle diese Benzoylverbindungen erwiesen sich als von cocainartiger Wirkung. Jedoch steht ihrer praktischen Verwendung im Wege, daß sie erhebliches Brennen im Auge verursachen, mit Ausnahme des Benzoylatropins, welches aber stark atropinartig wirkt.

**Beachtenswerte Beobachtungen über Farbenwahrnehmungen** veröffentlicht H. B. Vogel in der „Naturwissenschaftl. Rundschau“. Es ist bereits bekannt, daß eine Farbentafel, z. B. die von Magnus in Breslau herausgegebene Tafel zur Beobachtung des Farbensinnes in einer Beleuchtung mit dem einfarbigen gelben Natriumlicht (wie man daselbe z. B. durch Eintreten von Kochsalz in eine nichtleuchtende Gasflamme erhält), keinen farbigen Eindruck macht. Die einzelnen Farben erscheinen in Abstufungen von Schwarz in Weiß ohne jegliche Farbenwirkung; die gelben Felder erscheinen rein weiß, sogar zum Teil weißer als das weiße Papier, auf welches sie geklebt sind. Es ist ferner bekannt, daß der Farbeindruck sofort hervortritt, wenn man neben der gelben Flamme ein kräftiges Kerzenlicht entzündet. Mit anderem als gelbem Natriumlicht war dieser Versuch bis jetzt nicht gelungen. Nach verglichenen Versuchen mit gefärbten Flammen ist Vogel endlich dadurch zum Ziele gelangt, daß er Lampencylinder aus dunkelgrünem Chromglas und solche aus dunkelrotem Kupferoxydglas verwendete. Werden diese Cylinder auf kräftigen Petroleumlampen verwendet und alles weiße Licht abgeperrt, so erhält man dieselbe Wirkung hinsichtlich der Farbentafel wie mit Natriumlicht. Das heißt bei roter Beleuchtung erscheinen alle roten Farben, bei grüner Beleuchtung alle grünen Farben rein weiß oder grauweiß, die übrigen Farben grau bis schwarz, je nach der Größe ihrer Reflexfähigkeit für rote bezw. grüne Strahlen. Mit blauem Kobaltglas gliederte der Versuch ebenfalls, als Vogel in den Gang der Lichtstrahlen eine Kupferoxydammoniaklösung einschaltete; das vom blauen Kobaltglas hindurchgelassene Licht ist nämlich nicht einfarbig, da dieses Glas mit den blauen Strahlen auch einen Teil der roten Strahlen des weißen Lichtes hindurchgehen läßt. Durch



Kupferoxydammoniaklösung werden diese roten Strahlen jedoch verschluckt, während die blauen ungehindert hindurchgehen. In solchem Licht erscheinen dann die blauen Farben der Farbensafel rein weiß. Bei weiteren Versuchen stellte Vogel nun fest, daß der farbige Eindruck eines Feldes der Tafel, welches im einfarbigen Licht weiß erscheint, schon hervorgerufen werden kann, wenn man daneben ein einfarbiges Licht anderer Art entzündet. Läßt man z. B. auf eine mit Natriumlicht beleuchtete Farbensafel (in welcher die gelben Felder weiß erscheinen) auch einfarbiges blaues Licht von hinreichender Stärke fallen, so erscheinen die besagten Felder sofort in ihrem Lokation: gelb. In gleicher Weise wird bei einer mit blauem Licht beleuchteten Farbensafel (wo die blauen Töne weiß oder grauweiß erscheinen) der Eindruck Blau der betreffenden Felder sofort hervor-

gerufen durch schwaches Natriumlicht. Ebenso erscheinen die in roter Beleuchtung weiß aussehenden roten Felder sofort in ihrem Lokation (rot), wenn grünes Licht hinzugefügt wurde und umgekehrt rief bei den in grüner Beleuchtung weiß aussehenden grünen Feldern die Hinzufügung von rotem Licht den Eindruck Grün hervor. Wird indessen blaues Licht zu roter Beleuchtung hinzugefügt, so erscheinen die vorher weiß aussehenden Felder nicht in ihrem Lokation (rot), sondern gelb. Auch Hinzufügung von gelbem Licht zu roter Beleuchtung ruft nur bei einzelnen roten Farben den Lokation wieder hervor. Hinzufügung von grünem Licht zu gelber Beleuchtung ruft zwar bei den tiefen gelben Tönen den Lokation wieder hervor, jedoch nicht so auffallend, wie dies bei Hinzufügung von blauem Licht geschieht. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Das Lick-Observatorium auf dem Mount Hamilton in Kalifornien.** Eine der großartigst ausgestatteten und für astronomische Beobachtungen günstigst gelegenen Sternwarten ist das vor kurzem ins Leben getretene Lick-Observatorium, welches 80 km südwestlich von St. Francisco auf dem 1400 m hohen Mount Hamilton errichtet worden ist. Der Stifter desselben, James Lick, wurde im Jahr 1796 in einem Städtchen Pennsylvaniens von deutschen Eltern geboren. Er lernte in Philadelphia als Pianofortefabrikant, führte dann ein sehr bewegtes Leben und widmete sich nacheinander den verschiedensten Berufszweigen, vom Tischler bis zum Theaterunternehmer. 35 Jahre alt, wandte er sich nach Südamerika und erwarb sich in Buenos Aires ein Vermögen von 45 000 Dollars, mit dem er 1847 nach Nordamerika in die Gegend des jetzigen St. Francisco zurückkehrte. Als nach Verlauf von 25 Jahren sein Vermögen auf das Hundertfache angewachsen war, übergab er die Verwaltung desselben einem Kuratorium, welches auch die Ausführung des Testaments zu übernehmen hatte, nachdem Lick im Alter von 80 Jahren gestorben war. Das Hauptvermögen bestand in der Summe von 700 000 Dollar zur Errichtung einer großen Sternwarte, für die noch Lick selbst nach Einholung des Rates der bedeutendsten astronomischen Autoritäten Nordamerikas den Mount Hamilton in Kalifornien als Sitz ausgewählt hatte. Der Vorteil der hohen Lage beruht weniger darin, daß die Gestrirne dort um eine Kleinigkeit heller erscheinen als an der Meerestüste, sondern zunächst in der größeren Anzahl klarer, zur Beobachtung sich eignender Nächte, welchen Umstand nur der zu schätzen weiß, der schon öfters nach mehrstündigem Beobachten durch eine Umwölkung des Himmels sich der Früchte seiner Arbeit beraubt sah. Eine Folge der klaren reinen Luft wird ferner eine größere Genauigkeit der Beobachtungen sein, der Observator kann sich daher auf eine geringere Zahl derselben beschränken und spart dadurch Zeit und Mühe beim Beobachten sowohl als bei der Reduktion seiner Beobachtungen. In besonderem Maße wird die reine Luft die Erforschung der Beschaffenheit der Himmelskörper begünstigen.

Wie die äußeren Umstände, unter denen die Beobachtungen stattfinden werden, so verpöben auch die Mittel, mit welchen dieselben angefaßt werden sollen, ganz hervorragende Leistungen. Besonders zeichnen sich zwei Instrumente vor allen auf anderen Sternwarten befindlichen aus. Das eine ist der von Repsold in Hamburg gefertigte Meridiankreis. Seinen Namen verdankt das Instrument dem mit dem Fernrohr fest verbundenen und wie dieses nur in der Ebene des Meridianes drehbaren Kreise. Seine Anwendbarkeit ist zwar eben infolge dieser Aufstellung sehr beschränkt, da man mit ihm einen Stern nur während weniger Minuten an einem Tage, nämlich nur bei seinem Durchgang durch den Meridian beobachten kann, um so größer aber ist die Genauigkeit, welche sich mit ihm

bei der Bestimmung des Ortes eines Sterns an der Himmelskugel erreichen läßt, und dieser Umstand macht den Meridiankreis zu einem Haupterfordernis einer Sternwarte ersten Ranges. Die Güte des Instruments auf dem Lick-Observatorium beruht hauptsächlich in der exakten mechanischen Ausführung der einzelnen Teile. Das Objektiv ist von Clark in Voston geliefert und mißt 16 cm im Durchmesser. Einen fast gleichen aus der Repsold'schen Werkstatt hervorgegangenen Meridiankreis besitzt die Sternwarte zu Straßburg, beide Instrumente sind die besten ihrer Art in der Welt.

Um ein Gestrirn nicht wie im Meridiankreis nur wenige Minuten, sondern dauernd beobachten zu können, bedient man sich am besten eines Äquatoreals, eines um zwei Achsen drehbaren Fernrohres, von denen die eine parallel zur Erdoache und die andere senkrecht zu ihr liegt. Im Gesichtsfeld eines solchen, wie man es nennt, parallaxisch aufgestellten Fernrohres kann das Bild eines Gestrirnes sehr leicht gehalten werden, da man nur die Bewegung des Fernrohres um die eine, nämlich die Declinationsachse, zu hemmen braucht, indem dann die Richtung, in welcher sich das Fernrohr überhaupt nur noch bewegen läßt, mit der Bewegungsrichtung des Sternes genau zusammenfällt. Meist wird diese Bewegung des Fernrohres durch ein Uhrwerk ausgeführt, so daß man, vor dem Okular sitzend, den Stern immer an derselben Stelle im Gesichtsfeld sieht. Man erkennt leicht, welchen Vorteil ein parallaxisch aufgestelltes Fernrohr in all den Fällen genährt, wo eine längere unverwandte Betrachtung des Objektes erforderlich ist.

Der auf dem Lick-Observatorium als Äquatoreal aufgestellte Refraktor zeichnet sich nun vor allen anderen durch seine kolossalen Dimensionen aus. Während das Objektiv des jetzter größten Refraktors in Potsdama bei St. Petersburg eine Oeffnung von 81 cm besitzt und das des mächtigen Wiener Refraktors 72, so hat das Objektiv des Refraktors auf dem Lick-Observatorium 96 cm Oeffnung. Die Glasmasse wurde von Feil in Paris geliefert, das Schleifen der Linsen übernahm Clark in Voston. Die nach außen liegende Crownglasslinse ist bisonver von fast gleicher Krümmung auf beiden Seiten, die Flintglasslinse ist nahezu plankonav; zwischen beiden ist ein Abstand von 175 mm. Das Gewicht des Objektiivs beträgt etwas über 6 Zentner. Die Montierung des Fernrohres ist von Warner und Swasey in Cleveland ausgeführt worden. Die Weite des Tubus beträgt über 1 m, seine Länge entsprechend der Brennweite des Objektiivs nahezu 20 m. Wie es bei den neueren Äquatorealen meist der Fall ist, können die dem Instrument zu ertheilenden Feinbewegungen, sowie die Ableitung der durch elektrisches Glühlicht beleuchteten Kreise als vom Okular aus vorgenommen werden, so daß der Beobachter seinen Sitz nicht zu verlassen braucht. Durch ein kräftiges Uhrwerk läßt sich dem Fernrohr eine



der Drehung des Himmelsgewölbes entsprechende Bewegung erteilen, so daß es immer auf denselben Punkt gerichtet bleibt. Daß die Bewegung selbst solcher Riesenfernrohre mit der größten Präcision ausführbar ist, hat Weybold am Luftwaer Refraktor bewiesen; und ähnlich mag wohl die Bewegung des Refraktors auf dem Lid-Observatorium reguliert sein.

Ein schwieriges Problem bot auch die Herstellung einer möglichst leicht drehbaren, das mächtige Instrument überdeckenden Kuppel.

Nimmt man an, daß die reine Luft auf dem Hamiltongebirge eine dreimal so starke Vergrößerung durch das Dular anzuwenden erlaubt als sonst, so würde man durch dieses Riesenfernrohr eine 3500fache Vergrößerung erreichen können. Der Mond würde uns dann der Rechnung nach in einer Entfernung von 100 km erscheinen, in Folge der Atmosphäre, der unvollkommenen Achromasie der Linien und anderer Umstände aber würde die Deutlichkeit wohl nicht größer sein, als ob wir ihn aus einer Entfernung von etwa 160 km mit bloßen Augen betrachteten.

Eine große Entdeckung ist bereits mit dem Riesenfernrohr gemacht worden und zwar betrifft dieselbe das wunderbare Gebilde des Saturnrings. Seit über 200 Jahren ist bekannt, daß derselbe in zwei Ringe zerfällt, ein dritter, innerer, wurde 1850 von Bond in Cambridge in den Vereinigten Staaten entdeckt. Trowelot, welcher um das Jahr 1880 den Saturn längere Zeit mit dem großen Refraktor von Cambridge und Washington beobachtete, unterscheidet sechs Ringe. Mit dem Refraktor des Lid-Observatoriums hat man nun kürzlich acht Ringe unterscheiden können.

Einer Bestimmung des Stiflers zufolge soll der Refraktor aus fremden Astronomen, welche beifuss selbständiger Arbeiten größere Beobachtungsreisen vornehmen wollen, zeitweise zur Benutzung überlassen werden.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß bei Errichtung der Gebäude, des Wohnhauses, sowie der Diensträume ebenfalls weitgehenden Ansprüchen Rechnung getragen worden ist. Mit der nächsten 20 km entfernten Stadt St. José sind die Bewohner des astronomischen Zirkulums durch eine Chaussee verbunden, welche ein Muster der Wegebaukunst sein soll, sowie durch eine Telefonleitung.

Zur Unterhaltung der Sternwarte sind 19 000 Dollar fürs Jahr ausgelegt.

Man darf auf die weiteren Leistungen des Lid-Observatoriums gespannt sein. Die instrumentale Ausstattung sowohl wie die Tüchtigkeit der dort angestellten Astronomen, von denen wir außer dem Direktor Holden nur die beiden durch ihre Kometenentdeckungen bekannt gewordenen Astronomen Schäberle und Barnard erwähnen wollen, scheinen dafür zu bürgen, daß das Observatorium in nicht geringem Maße sich an der Förderung der Astronomie beteiligen wird. Kf.

**Museumspflege und Kolonialtierkunde.** Es ist das Verdienst Wilhelm Haades, neuerdings die Museumsfrage durch beachtenswerte Vorschläge auf die Tagesordnung gebracht zu haben\*). Er geht aus von der Bioökonomie, der Wissenschaft von der Hauswirtschaft, der Lebensweise. Sie ist die Grundlage seiner Vorschläge. Danach sollen die Museen zu Knotenpunkten eines über die civilisierte Erde ausgebreiteten Beobachtungssystems werden. Die Errichtung bioökonomischer Stationen in den Kolonien der Kulturstaaten steht hiermit im Zusammenhang, um so mehr, als jene der Wissenschaft mehr eintragen würden, als manche forspielige Expedition.

Nach einer Begriffsbestimmung und Umgrenzung der verschiedenen Wissenszweige, die hier in Frage kommen und nach Darlegung ihres Verhältnisses zu einander, wobei der Leser eine Unzahl neuer Namen in den Raum nehmen muß, hebt unser Gewährsmann die Bedeutung der Bioökonomie für die Selektions- und Transmutations-theorie, für die

praktische Zuchtlehre, ferner für die Volks- und Jugenderziehung hervor, um dann auf Grund der gewonnenen Ausführungen bestimmte Vorschläge für die Organisation des Museumswesens zu machen.

Die Verwaltung aller Museen soll unter einer staatlichen, sachkundigen Zentralleitung stehen. Abgesondert von den eigentlichen Museen bestehen die Unterrichtsammlungen der Universitäten und anderer Lehranstalten. Nicht weniger als vier „Ordnungen“ von Museen unterscheidet Haade. Allen gemein aber ist die Trennung der Sammlungen für wissenschaftliche Forschung und für die Belehrung des Volkes. Das Volksmuseum hätte aus zwei Abteilungen zu bestehen. Die eine gibt einen Ueberblick über die Zweige der Wissenschaft, die andere gibt einen Ueberblick über das von der Wissenschaft zu bearbeitende Material. Jede dieser Abteilungen zerfällt wieder in Unterabteilungen.

In der ersten Abteilung kommt an passenden Beispielen aus allen Tierklassen die Zusammensetzung der tierischen Individuen aus untergeordneten Individuen, aus Zellen, Geweben, Organen und Organismen zur Anschauung. Fehlen zu diesem Zwecke natürliche Präparate, so werden dieselben durch Abbildungen und Modelle ersetzt. Hierher gehören ferner die Sammlungen, welche sich auf Anatomie und Ontogenie beziehen. Sodann die Zusammenstellungen von Lebensgemeinschaften, so die Tiere und Pflanzen einer Wiese, eines Waldes, Teiches, die Bewohner einer Flußbank, Tang- und Seegraswiese und Korallenbank.

Die zweite Abteilung macht die systematischen, geographischen und paläontologischen Sammlungen aus. Die systematische gibt einen Ueberblick über den Formenreichtum der Tierwelt, vornehmlich in Bezug auf Gattungen und Familien. Die geographische Unterabteilung hätte vielleicht im Anschluß an Wallace's Tiergeographie charakteristische Tierrepräsentanten der verschiedenen Länder zur Anschauung zu bringen, während die paläontologische Unterabteilung eine Auswahl fossiler Tierarten der verschiedenen Erdsformationen zu zeigen berufen ist.

Hierbei betont Haade, daß Gesichte, wenn sie nicht in den Rahmen des Museums passen, abzuweisen seien, da sie Raum, woran es doch immer gebricht, und nutzlose Arbeit erfordern.

Die vier Ordnungen der Museen sind solche, welche mineralogische, geologische, paläontologische, botanische, zoologische, anthropologische und ethnologische Sammlungen aus allen Erdteilen enthalten, und solche, welche nur die Naturprodukte eines bestimmten Landes oder einer Provinz oder eines Bezirkes umfassen. Die Museen erster Art nennt Haade pangäische, die Museen der drei letzteren Ordnungen gemeinliche. Bei diesen Museen unterscheidet Haade wiederum eine populäre und eine wissenschaftliche Abteilung. In der populären Abteilung sollen sie die pangäischen Museen in verkleinertem Maße wiederholen. Die drei Ordnungen der gemeinlichen Museen können als Reichs-, Provinzial- und Bezirksmuseen bezeichnet werden, welche in der Beaufichtigung einander unterstellt sind. Von der wissenschaftlichen Abteilung der gemeinlichen Museen ist alles ausgeschlossen, was nicht aus ihrem Gebiete stammt. Dem Reichsmuseum wäre ein Museum für die Kolonien beigeordnet, ebenso den Provinzialmuseen.

Besonders macht Haade auf die Dringlichkeit der naturkundlichen Erforschung der Kolonien aufmerksam, da mit der einziehenden Kultur neue Verhältnisse geschaffen, die ursprünglichen Bedingungen verändert, manche Pflanzen- und Tierformen aussterben und die Eingeborenen andere Sitten und Gebräuche annehmen würden, weshalb die naturkundlichen Aufschlüsse von Jahr zu Jahr geringer werden müßten. Welche dankenswerten Aufgaben stellt nicht die sofortige Durchforschung der noch in den natürlichen Verhältnissen daliegenden Kolonien! Die geographische Verbreitung von Tier und Pflanze, die Bioökonomie des Gebietes, die Kenntnis der schädlichen und nützlichen Pflanzen und Tiere und ihr Einfluß auf die Kultivierung, die Klimatisationsversuche mit Haustieren, jagdbaren Vierfüß-

\*) Fr. Wilhelm Haade, Bioökonomie, Museumspflege und Kolonialtierkunde; Jena'sche Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 19, 9. J. XII.

lern, Vögeln und Fischen, die Einführung von Insekten zur Befruchtung bestimmter Kulturpflanzen und Vertretung seltener einheimischer, wie beispielsweise das in Neuseeland der Fall ist, wo die europäischen Stubenfliegen die lästige Maorifliege vertrieben hat, ferner das Studium der Veränderungen der einheimischen Flora und Fauna, sowie der eingeführten Pflanzen und Tiere — das sind vornehmlich die Aufgaben, die an uns hantreten.

Um diese wie andere einschlägige Aufgaben zu lösen, sind in den Kolonien naturwissenschaftliche Stationen zu errichten. Kommen doch deren Forschungsergebnisse der Kulturarbeit der Kolonien in erster Linie zu gute! In der That hat man denn auch schon in Neu-Guinea und in Kamerun den Anfang damit gemacht. Jede Kolonie sollte nach Haackes Ansicht von einem dort ansässigen Kolonialzoologen erforscht werden. Zur Orientierung wäre auch in der Kolonie ein Kolonialmuseum anzulegen. Die Forschungsergebnisse seien in besonderen Publikationen niederzulegen, zunächst in einem Atlas der Kolonialfauna, der vornehmlich auf das System, die einzelnen Tierarten darstellt. Für die zoologische Erforschung der Kolonien schlägt Haacke die Bildung einer „Deutschen Zoologischen Kolonialgesellschaft“ vor. Ein Verwaltungsrat hätte den Direktor der Sammlungen und die Kolonialzoologen anzustellen. Dem Direktor käme die Redaktion der Publikationen zu und die Verteilung des zu verarbeitenden Materials. Als Direktor schlägt er den Direktor des Berliner Zoologischen Museums vor. Durch die jährlichen Beiträge der Mitglieder, durch staatliche Subventionen und durch die Zuwendungen seitens der verschiedenen Kolonialgesellschaften sollten die Mittel aufgebracht werden, um die Kolonialzoologen mit ihren Assistenten zu besolden, die verschiedenen Publikationen zu ermöglichen und die Stationen zu unterhalten.

Des zu gemessenen Raumes wegen haben wir nur in Kürze die Vorschläge des bekannten Zoologen und früheren

Museumsdirektors in Adelaide dargelegt, ohne uns auf eine Diskussion derselben einzulassen. Ist denselben auch nicht immer zuzustimmen, so möchten wir doch, daß den anregenden Vorschlägen die verbundene Anerkennung würde und sie nicht bloße Vorschläge blieben! —p.

Privatdozent Dr. Tschirch in Berlin tritt im September im Auftrage der Akademie der Wissenschaften in Berlin eine wissenschaftliche Reise nach den Tropen an. Zunächst wird Tschirch seine physiologisch-anatomischen Arbeiten über die Sekretbehälter und Sekrete der Pflanzen, die er schon vor zwei Jahren begonnen hat, vornehmlich im Botanischen Garten in Buitenzorg auf Java fortsetzen und voraussichtlich zu Ende führen. Sodann wird er die großen Cinalakulturen auf Java, Ceylon und in den Nilgiris in Ostindien besuchen und dort eine Reise von Studien an den lebenden Pflanzen fortsetzen, die sich an trockenem Material nicht erledigen lassen. Endlich beabsichtigt Tschirch die Kautschukbäume einem genauen Studium zu unterwerfen und zu dem Zwecke auch Sumatra einen Besuch abzustatten. D.

Dem elektrotechnischen Verein in Berlin hat der Staatssekretär Dr. v. Stephan für das laufende Jahr die Summe von 4500 Mark überwiesen zur Förderung der Arbeiten, zur Erforschung des Wesens der Erdströme, sowie zur Durchführung von Beobachtungen über Wirkungen und Abflüsseleiteinrichtungen. D.

Das von verstorbenen Professor S. Soika in Budapest hinterlassene Flegeln-Herbarium wurde vom ungarischen Nationalmuseum für 700 Gulden angekauft.

Die botanischen Sammlungen von Holuby und Steinig sind käuflich in den Besitz von L. Richter in Budapest gelangt.

Das Herbarium von M. Préhoda hat A. Freyer in Wien erworben. M—s.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Vulkane und Erdbeben.

Auf der kleinen Insel Matupi in der Blanche-Bai sind im März ziemlich viele, wenn auch nur schwache, Erdstöße bemerkt worden. Am 16. März mittags 12½ Uhr traten zwei kurz hintereinander starke Erdbeben ein, infolge deren Rissen und Rasten, selbst Häuser wankten und die Bewohner ins Freie flohen.

Ein starkes Erdbeben wurde am 6. Mai abends 8 Uhr in St. Gervais d'Yvergne verspürt, welches eine Dauer von 15 Sekunden hatte.

An zahlreichen Orten Bosniens wurde am 20. Mai um 11 Uhr 30 Min. abends ein heftiges, mehrere Sekunden anhaltendes Erdbeben mit wellenförmigen Schwingungen und donnerähnlichem Getöse beobachtet. Die Richtung

war von Süd nach Nord. In Serajewo wurde nur ein leichter Erdstoß verspürt.

Auf der kleinen Insel Lungö in der Gegend von Hernösand an der Bottnischen Bucht, wurde am 1. Juni um 7 Uhr 50 Min. vormittags ein heftiger Erdstoß, begleitet von starkem Getöse, beobachtet. Der Stoß war so stark, daß das Haus schwankte und die Möbel von ihren Plätzen bewegt wurden. Der Erdstoß schien von N. nach S.W. zu gehen. Auch auf der Insel Hernö wurde der Erdstoß fast gleichzeitig gespürt.

Eine ziemlich starke Erderschütterung ist am 9. Juni in der Gegend von Steinau a. D., Struppen und Klein-Peterwitz im sächsischen Kreise Wohlau wahrgenommen worden, die sich von N. nach S. erstreckte. Et.

## Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat Juni 1888.

Der Monat Juni ist charakterisiert durch vorwiegend trübes, kühles Wetter mit schwacher Luftbewegung. Hervorzuheben ist das ruhige, heitere und warme Wetter vom 21. bis 27.

In den ersten Tagen des Monats wanderte eine Zone höchsten Luftdruckes, von Nordwest nach Südost gelangt, von Westeuropa ostwärts fort, wobei die ziemlich lebhaften nordwestlichen Winde in unseren Gegenden langsam nach West und durch Süd nach Südost zurückdrehten. Dementsprechend fand zunächst erhebliche Abkühlung, dann aber, als der hohe Luftdruck über Ost-Centraluropa lagerte, rasche Erwärmung statt. Am 2. lag die Temperatur im centralen Deutschland bis zu 7° unter, am 4. in Sachsen

bis zu 7, in Süddeutschland bis zu 8° über dem Normalwerte. Am 3. erreichten die Nachmittagstemperaturen im südwestlichen Deutschland vielfach 20°, und fanden stellenweise Gewitter statt. Vom 4. auf den 5. waren unter dem Einflusse eines barometrischen Maximums, welches vom hohen Nordwesten nach dem Norden sich verlagerte, über Deutschland wieder nördliche und nordwestliche Winde zur Herrschaft gekommen, unter deren Einfluß die Temperatur ganz erheblich herabging, in Magdeburg um volle 11°. Inzwischen war diese Wetterlage nur vorübergehend: das Maximum wanderte ziemlich rasch ostwärts weiter und erhielt sich bis zum 10. über dem nordwestlichen Rußland, während Depressionen im Westen ihren Wirkungsbereich nach Centraluropa ausbreiteten. Dabei

war das Wetter veränderlich, im Norden Deutschlands durchschnittlich kühl, im Süden ziemlich warm. Ausgedehnte Niederschläge fielen am 6. (Kaiserslautern 22 mm), am 7. 8. (Mittich 22 mm) und 9.; auch in Island fanden am 5. starke Regenfälle statt (Cork 31 mm). Während dieser Zeit gingen insbesondere in Süddeutschland zahlreiche Gewitter nieder.

Vorübergehend war die Erwärmung vom 12. auf den 13. bei gleichmäßiger Druckverteilung mit ruhigem sonnigem Wetter, bei welchem an einzelnen Orten Deutschlands die Nachmittagstemperaturen wieder auf 30° stiegen. Eine Zone niedrigen Luftdrucks schob sich von Nordwest bis über Centraleuropa vor, wodurch wieder trübes, regnerisches Wetter mit Abkühlung bedingt wurde. Letztere trat vom 13. auf den 14. in Begleitung von Gewittererscheinungen ein, und verbreitete sich am folgenden Tage auch über das östliche Deutschland, so daß am 15. die Temperatur in Deutschland 2—8 Grad unter dem Normalwerte lag. Am 14. fielen in Süddeutschland große Regennengen (Mittich 21, Friedrichshafen 23 mm), am 15. in Ostdeutschland unter dem Einflusse einer westwärts sich ausbreitenden Depression (Neufahrwasser 31 mm).

In den folgenden Tagen lagerte das barometrische Maximum wieder über Nordwesteuropa, während im Südwesten und nachher im Süden die Luftdruckverteilung am niedrigsten war, eine Wetterlage, die bis zum 26. anhielt. Daher zuerst westliche, dann östliche Winde, welche aber nur sehr schwach auftraten. Bei heiterer Witterung erhob sich rasch die Temperatur erheblich über ihren Normalwert. Die Nachmittagstemperaturen überschritten vielfach 30°. Im südlichen und westlichen Deutschland kamen zahlreiche Gewitter vielfach mit starken Regenfällen zur Entladung. Am 23. fielen in Wiesbaden 23, in Kaiserslautern 30 mm Regen.

Ein Umschlag des Wetters wurde am 27. eingeleitet, als ein Minimum westlich von Island erschien, welches in den folgenden Tagen ostwärts vordrang und allenthalben trübes Wetter mit Regenfällen und sinkender Temperatur hervorbrachte. Am 29. war die Temperatur in ganz Deutschland überall unter der normalen. Am 28. fielen in Wilhelmshaven 23, in Magdeburg 25, in Hagenwaldermünde 27, in Reitm auf Sylt 30, in Rughaven 31 mm Regen.

Hamburg.

Dr. W. F. van Bebbber.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im August 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	15 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> E. h. } BAC 1351 15 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> A. d. } 6 <sup>1/2</sup>			1	Merkur ist in den ersten Tagen des Monats eine Stunde vor
2	9 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> ♀ II E	11 <sup>h</sup> 6 Algol	12 <sup>h</sup> 7 λ Tauri	2	Sonnenaufgang wenig
3	7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> } ♃ • I 10 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> } ♃ • I	14 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> E. h. } χ <sup>4</sup> Orion 15 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> A. d. } 5	14 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	3	über dem Nordost-
4	9 <sup>h</sup> 23 U Cephei	10 <sup>h</sup> 21 U Ophiuchi		4	horizont bei klarer Luft
7				7	vielleicht mit bloßem
8	14 <sup>h</sup> 25 U Coronæ	14 <sup>h</sup> 27 U Ophiuchi		8	Auge noch zu sehen,
9	8 <sup>h</sup> 29 U Cephei	10 <sup>h</sup> 29 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 3 ♀ Libræ	9	am Morgen des 6. nahe
10	8 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> E. d. } ♀ Virginis 8 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> A. h. } 6	9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> } ♃ • I 12 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> } ♃ • I		10	bei der schmalen Mond-
11	6 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> } ♃ • II 9 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> } ♃ • II	9 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> ♃ I A	16 <sup>h</sup> 1 λ Tauri	11	sfichel. Am 23. ist er
14	8 <sup>h</sup> 6 U Cephei	11 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi		11	in oberer Konjunktion
15	7 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	12 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 0 λ Tauri	14	mit der Sonne. Venus
16	11 <sup>h</sup> 29 ♀ Libræ			15	fängt nun an, als
18	9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> } ♃ • II 11 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> } ♃ • II	9 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> } ♃ • III 11 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> } ♃ • III		16	Abendstern aus den
19	6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> } ♃ • I 8 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> } ♃ • I	8 <sup>h</sup> 2 U Cephei	12 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi 13 <sup>h</sup> 9 λ Tauri	18	Sonnenstrahlen her-
20	8 <sup>h</sup> 25 U Ophiuchi	13 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> E. d. } γ Capric. 15 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> A. h. } 3 <sup>1/2</sup>		19	vorzukommen, anfangs
21	5 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>			20	um 8, zuletzt um 7 <sup>1/4</sup>
22	10 <sup>h</sup> 0 U Coronæ	10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> E. h. } ♃ <sup>2</sup> Aquarii 11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> A. d. } 5	13 <sup>h</sup> 3 Algol	21	Uhr, also eine halbe
23	11 <sup>h</sup> 4 ♀ Libræ	12 <sup>h</sup> 7 λ Tauri		22	Stunde nach der Sonne
24	7 <sup>h</sup> 9 U Cephei	13 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi		20	untergehend. Mars
25	9 <sup>h</sup> 23 U Ophiuchi	10 <sup>h</sup> 2 Algol		21	wandert aus dem
26	8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> } ♃ • I 10 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> } ♃ • I	12 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> E. h. } ε <sup>2</sup> Ceti 13 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> A. d. } 4		21	Sternbild der Jung-
27	8 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> ♃ II A	11 <sup>h</sup> 6 λ Tauri		22	frau in das der Wa-
29	7 <sup>h</sup> 6 U Cephei	7 <sup>h</sup> 7 U Coronæ		23	und befindet sich um
30	10 <sup>h</sup> 21 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 0 ♀ Libræ		24	die Mitte des Monats

pion und kommt am 19. in Quadratur mit der Sonne. Am 18. sind die Schatten des I. und II. Trabanten gleichzeitig auf seiner Oberfläche zu sehen. Sein Untergang findet anfangs um 11<sup>1/2</sup>, zuletzt um 9<sup>1/2</sup> Uhr statt. Saturn ist am 1. in Konjunktion mit der Sonne und taucht gegen Ende des Monats wieder aus den Sonnenstrahlen auf, zuletzt um 3 Uhr morgens aufgehend. Uranus ist regelmäßig im Sternbild der Jungfrau zwischen α und γ Virginis. Neptun zwischen Plejaden und Hyaden kommt am 24. in Quadratur mit der Sonne.

Eine kleine partielle Sonnenfinsternis ist am 7. nur im nördlichen Europa sichtbar. In Deutschland ist nur vor dem Untergang der Sonne nur ein ganz schmaler Eingriff des Mondes in die Sonnencheibe mit dem Fernrohr bemerkbar. — Unter den Veränderlichen des Algoltypus bieten δ Cancri und γ Cygni keine Gelegenheiten zur Bestimmung des kleinsten Lichtes dar; von δ Libræ ist nur das abnehmende Licht zu beobachten, für Algol ist nur am 22. eine günstige Beobachtungsgelegenheit gegeben. — Der Komet Sawerthol bewegt sich langsam im Sternbild der Kassiopeia und kommt gegen Ende des Monats dem hellsten Stern dieses Sternbildes α sehr nahe, ist aber nur mit starken Fernrohren noch zu verfolgen.

Dr. E. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Dr. M. Krause, Professor für Mathematik und Naturwissenschaften in Rostock folgt einem Ruf an die Polytechnische Hochschule in Dresden.

Professor Dr. Max Fürbringer in Amsterdam ist als Professor der Anatomie nach Jena berufen worden.

Professor Dr. v. Höhnel wurde zum Professor der technischen Mikroskopie und Warenkunde an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Dr. Bieler, Assistent am Botanischen Institut in Karlsruhe, hat sich an der Technischen Hochschule daselbst für Botanik habilitiert.

Dem Privatdozenten Dr. J. L. Weiß in München wurde die Funktion eines Assistenten am Staatsherbarium daselbst übertragen.

Dr. G. Mhlisch, bisher in Leipzig, ist zum Assistenten an der Pflanzenphysiologischen Versuchstation zu Tübingen ernannt worden.

Professor Dr. R. Birchow in Berlin erhielt von der Holländischen Gesellschaft für Wissenschaften in Harlem die Große goldene Boerhaave-Medaille für Anthropologie; Professor Dr. A. Runk in Berlin wurde zum auswärtigen Mitglied der Gesellschaft ernannt.

Professor Dr. Moebius und Professor Dr. Runk wurden von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin zu Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Klasse erwählt.

Die Professoren Edmond Becquerel in Paris, Hermann Kopp in Heidelberg, Edward F. M. Flügel in Bonn und Julius Sachs in Würzburg wurden zu auswärtigen Mitgliedern der Royal Society in London erwählt.

Die Professoren v. Hofmann, Bringsheim, v. Helmholz, Bunten, v. Naegeli, Sachs, Liebermeister, Koch, v. Kölliker, v. Pettenkofer, Lubwig, Gadow, Seyditz und Willroth wurden von der Universität Bologna zu Ehrendoktoren ernannt.

Professor Dr. W. Freyer in Jena gibt am 1. Oktober seine Professur auf und siedelt nach Berlin über.

Professor Dr. Schweinfurth gab am 1. Juli seinen Wohnsitz in Kairo auf und siedelte nach Berlin über.

Professor Arthur Schuster ist als Nachfolger von Balfour Stewart als Professor der Physik und Direktor des Physikalischen Laboratoriums am Owens College in Manchester angestellt worden.

Dr. R. Pirotta ist zum Professor der Botanik in Rom, Dr. A. Mori zum Professor der Botanik in Modena ernannt worden.

Dr. L. Sinna ist als Assistent am Botanischen Garten in Parma angestellt worden.

### Totenliste.

Mehrling, Johann Erik Enald, bekannt durch verschiedene Schriften über Linné, starb am 5. April in Arboga.

Burbach, Otto, Vorstand des Naturkabinetts des herzoglichen Museums in Gotha, Professor am herzoglichen Seminar daselbst, Herausgeber der *Leuzischen Naturgeschichte* und bekannt durch seine Untersuchungen über Foraminiferen des Bias, starb in Gotha 22. April.

Gabrielsen, Johann August, Verfasser floristischer Abhandlungen, starb 6. Mai in Salmstad.

Srzsas, Dr. Stephan, Direktor der Bürgerschule in Szepes-Sz.-György, Verfasser eines Werkes über Pflanzenzerologie, starb 31. Mai im Alter von 40 Jahren.

Gyllen-Cavallius, Gustav Erik, Vorstand des internationalen Laufsvereins *Linnaea* zu Lund, vormals Kapitän zur See und Chef des preussischen Marine-Stabes, starb 6. Juni in Lund.

Mühry, W., durch seine Schriften über Kosmographie, Klimatologie, Meteorologie und Naturphilosophie bekannt, starb in Göttingen 13. Juni im 78. Lebensjahr.

Worthen, A. S., State Geologist of Illinois, hervorragender Paläontologe, starb in Springfield, Ill.

## Litterarische Rundschau.

**H. E. Glazebrook und W. N. Shaw, Einführung in das physikalische Praktikum.** Deutsch herausgegeben von W. Schloesser. Leipzig, Quandt & Gmbel. 1888. Preis 7,50 M.

Die deutsche Litteratur besitzt einige treffliche Werke über Experimentalphysik; aber nur wenige Bücher behandeln ausführlich die exakte Ausführung von messenden Versuchen. Von letzteren nimmt die „Einführung in die praktische Physik“ von Dr. F. Kohlrausch die erste Stelle ein; dies Buch ist ein unentbehrliches Mittel für den messenden Physiker geworden. Es geht aber zumeist die Theorie der auszuführenden Messungen voraus und namentlich in der Elektrizitätslehre wird man bei Benutzung desselben auf ausführliche Werke über diesen Gegenstand oder auf die Originalabhandlungen zurückgreifen müssen. Das vorliegende Werk kann nun gewissermaßen als propädeutische Schrift für das Kohlrausch'sche Werk betrachtet werden. Es werden in demselben die Deduktionen vollständig eingeführt und zwar in elementarer Weise, so daß der Inhalt des Buches jedem verständlich sein wird, der mit den Mittelstufenkenntnissen ausgerüstet ist. Die meisten der angegebenen Messversuche werden mit den einfachsten Apparaten ausgeführt, und gerade dieser Umstand wird dazu beitragen, dem Buche eine freundliche Aufnahme, insbesondere in Lehrkreisen, zu sichern. Vorteilhaft ist auch

die Beigabe der Daten wirklich angestellter Messungen zu jedem Abschnitt; nur auf diese Weise bekommt der Leser den nötigen Begriff von der auszuführenden Messung. Wünschenswert wäre es gewesen, wenn die Angaben über den mittleren Fehler einer Messung, über den Genauigkeitsgrad einer solchen, über die Ermittlung der wahrscheinlichsten Werte der Konstanten einer empirischen Formel dem Buche einverleibt worden wären; die Ergebnisse der Methode der kleinsten Quadrate sollten in einem derartigen Buche nicht fehlen. Gewisse, an den Physiker oft herantretende Aufgaben sind mit großer Sorgfalt und mit jener Präzision behandelt, welche in anerkennenswerter Weise den englischen Forschern eigen ist. Am vortheilhaftesten verfaßt ist wohl der über die Lichtlehre handelnde Abschnitt und insbesondere werden in demselben die Messungen interessieren, welche sich auf den physikalischen Teil dieses Gegenstandes beziehen. Als einen entscheidenden Mangel des Buches empfanden wir, daß die Bestimmungen der elektrophysikalischen Versuche (etwa mittels des Quadrantenelektrometers oder des absoluten Elektrometers von W. Thomson) gänzlich weggelassen wurden; es sind heutzutage Tages die Methoden dieser Messversuche für den Meteorologen, z. B. bei der Ermittlung der Verhältnisse der Luftelektrizität, von außerordentlicher Bedeutung. Auch die Bestimmung der magnetischen und elektrischen Konstanten mittels selbstregistrierender In-

strumente vermiffen wir sehr ungern. Nichtsdestoweniger kommt das Buch einem wahrhaften Bedürfnis entgegen; es vermag den in Messungen physikalischer Art noch ganz ungeübten Leser trefflich in dieses Forschungsgebiet einzuführen und insbesondere von diesem Standpunkte aus kann der Referent dem deutschen Lesepublikum daselbe auf das wärmste empfehlen. Die Uebersetzung des Originals ist eine gute.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**Alexander Classen, Tabellen zur Qualitativen Analyse.** Im Anschluß an das Handbuch der analytischen Chemie, 1. Teil: Qualitative Analyse. Zweite verbesserte Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1888. Preis 2,40 M.

Die als praktisch brauchbar hinfänglich bekannten Tabellen, welche sich ausschließlich auf den Gang der Analyse zur Aufindung von Metallen und Säuren beschränken, bedürfen seiner weiteren Empfehlung. Sie bieten auch dem Anfänger alles, dessen er bedarf, und zeichnen sich durch ihre große Uebersichtlichkeit und Klarheit aus.

Griesenau.

Dammer.

**Emil Fisser, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate.** Zweite vermehrte Auflage. Würzburg, Stahel'sche Buchhandlung. 1887. Preis 1,80 M.

Das Buch bringt 58 Präparate, bei deren Auswahl meist praktische Rücksichten, wie Preis der Materialien und Apparate, Leichtigkeit, Schnelligkeit und Gefahlosigkeit der Operationen maßgebend waren, aber auch darauf gesehen wurde, möglichst alle Operationen und die gebräuchlichsten synthetischen Methoden zu erörtern. Sämtliche Präparate können in einem Semester mit einem Kostenaufwand von ca. 40 Mk. für die Materialien hergestellt werden.

Griesenau.

Dammer.

**Karl Noack, Verzeichniß fluorescierender Substanzen** nach der Farbe des Fluoreszenzlichtes geordnet, mit Litteraturnachträgen. Marburg, Elwert'sche Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 2,40 M.

Nach den Arbeiten von Hagenbach und Stenger, welche den bekannten Streit über die Fluoreszenz zu Gunsten Lomells entschieden haben, erschien es nützenswert, eine größere Anzahl von fluorescierenden Substanzen zu untersuchen. In der Absicht, eine derartige Arbeit zu unternehmen, durchmusterte der Verfasser die chemische Litteratur und fand nicht weniger als ca. 700 Körper, bei welchen Fluoreszenz beobachtet worden ist. Diese Zahl dürfte, wie der Verfasser selbst zugibt, noch nicht erschöpfend sein und somit ist eine Teilung der Arbeit unumgänglich. Solche zu ermöglichen ist der Zweck dieser Zusammenstellung, welche aber auch allgemeineres Interesse besitzt. Die Körper sind nach der Farbe des Fluoreszenzlichtes in 6 Gruppen gebracht und innerhalb jeder Gruppe alphabetisch geordnet. Von ihren Eigenschaften wurden die Farben im durchgehenden und reflektierten Licht, Krystallform, Löslichkeitsverhältnisse und Schmelzpunkt angegeben.

Griesenau.

Dammer.

**Hermann J. Klein, Sternatlas.** Leipzig, Eduard H. Mayer. 1888. Preis 12 M.

Beim Erscheinen der ersten Lieferung haben wir bereits Gelegenheit genommen, mit einigen Worten auf den „Sternatlas“ hinzuweisen (s. Jahrgang 1887, S. 121) und wollen nunmehr, wo das Wort abgeschlossen vor uns liegt, zur Ergänzung des früher Gesagten nur noch einiges hinzufügen. — Von den 18 Karten, aus welchen der Atlas besteht, enthalten die ersten zwölf sämtliche Sterne 1. bis 6,5. Größe zwischen dem Nordpol und 32° südlicher Declination (nicht 34°, wie auf dem Titelblatt steht), und zwar sind sechs Karten der nördlichen Gegend des Himmels gewidmet, die anderen sechs der Gegend um den Aequator. Des Anschlusses halber greifen die Karten ein gut Stück

ineinander über, unerfindlich ist Ref. jedoch der Grund, weshalb Blatt XI in Rectascension von 14h 20m bis 19h 40m reicht statt von 15h 20m bis 20h 40m, wie es der sonstigen Anordnung viel besser entspräche. Außer den Sternen der erwähnten Größenklassen enthalten die 12 Karten auch noch die mit einem Fernrohr von mäßiger Größe sichtbaren Sternhaufen, Nebelflecken und Doppelsterne, was gewiß denen sehr erwünscht sein wird, welche jene merkwürdigen Objekte gern beobachten wollen, aber mit ihrer Auffindung am Himmel oft Schwierigkeiten gehabt haben. Von den interessantesten der Nebel und Sternhaufen finden sich besondere Darstellungen auf den Blättern XIII bis XVIII, unter ihnen sieben wieder die Reproduktionen photographischer Aufnahmen in hervorragendem Maße die Aufmerksamkeit auf sich, weil sie den großen Fortschritt, den die Astronomie der Photographie verdankt, recht deutlich erkennen lassen. Die Ausführung der Karten ist durchweg eine sehr saubere. — In dem 10 Bogen umfassenden Text gibt der Verfasser zunächst eine kurze, aber recht klar geschriebene Erläuterung der zum Verständnis des Atlas notwendigen Grundbegriffe aus der sphärischen Astronomie; hieran schließen sich allgemeinere Bemerkungen über die Fixsterne, Nebel und Sternhaufen, über ihre Zahl, Helligkeit, Veränderlichkeit, Entfernung, Bezeichnungsweise u. s. w. Auf den letzten 62 Seiten werden die in den Karten enthaltenen Nebel und sonstigen interessanten Objekte nach ihrer Rectascension geordnet der Reihe nach beschrieben — eine recht wertvolle Beigabe zum Atlas! Allen denen, welche sich mit astronomischen Beobachtungen befassen, Fachgelehrten sowohl wie Freunden der Himmelskunde, möge der „Sternatlas“ empfohlen sein.

Berlin.

Dr. Otto Knoop.

**Alfred Bitter von Urbanikky, Die Electricität des Himmels und der Erde.** Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben's Verlag. 1888. In 18 bis 20 Lieferungen à 60 Pf.

Der Verfasser stellt in dem vorliegenden Werke zusammen, was in seinen früheren Schriften sich auf die elektrischen Phänomene des Weltalls bezogen hat und liefert eine sachgemäße Erweiterung und Ergänzung der diesbezüglichen Betrachtungen. — Es wäre indes nicht notwendig gewesen, noch einmal auf die Beschreibung der elektrischen Grundercheinungen einzugehen, vielmehr hätte vollständig genügt, nur jene durch das Experiment beglaubigten Erscheinungen dem Leser vorzuführen, welche direkt in Bezug auf die kosmischen, magnetischen und elektrischen Erscheinungen stehen. Daß in dem Abhchnitte, welcher von den Wirkungen des elektrischen Stromes handelt, ausführlich der berühmten Versuche von Volta mit seiner rheostatischen Maschine, welche dynamische Electricität von hoher Spannung liefert, gedacht wird, muß als zweckentsprechend bezeichnet werden, da diese Versuche geeignet sind, klares Licht auf so manche elektrische Naturerscheinung zu werfen; die zweite Abtheilung „Die Gewittererscheinungen im Altertum und in der Neuzeit“ bildet einen einleitenden historischen Teil zur folgenenden über die „Atmosphärische Electricität“ handelnden Abtheilung. In der letzteren finden wir zunächst eine ziemlich eingehende Betrachtung der Apparate, welche von Thomson (nicht Thompson), Mascart und Palmieri zum Studium der Luftelectricität gebraucht wurden; dann werden die Gesetze der Luftelectricität und die Versuche zur Erklärung derselben dargestellt und auch die neuesten Versuche von Barroque, welche eine Vermittelung zwischen der Verdampfungstheorie und der Reibungstheorie erkennen lassen, eingehend erläutert; durch dieselben scheint wohl dargethan zu sein, daß der sich aus chemischen Verbindungen der Erdoberfläche lösende Wasserdampf elektrisch ist, daß ferner die dem Meere entströmenden Dünste große Quantitäten Electricität mit sich in die Höhe führen. — Soviel wir aus dem vorliegenden Materiale ersehen, dürfte das Werk wegen der Reichhaltigkeit und guten Darstellung des Gehaltens viel Anklang finden. Wir würden nur dem Verfasser dringend empfehlen, jede Wiederholung zu ver-

meiden, da wohl die meisten Leser seines neuen Werkes seine früheren Schriften kennen werden und nur allzu leicht im Falle häufiger Wiederholungen eine Ermüdung bei dem Leser sich einstellen wird.

Wien. Prof. Dr. A. G. Wallentin.

### **Gremser, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Deutschland.** Abhandlungen des Rgl. Preuß. Meteor. Instituts, Bd. 1, Nr. 1. Berlin 1888.

Die sorgfältig durgearbeitete Abhandlung gibt einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Wärmeverhältnisse Deutschlands. In dem der Verfasser die Differenzen der Tagesmittel der Temperatur von einem Tage zum nächstfolgenden bildet und ohne Rücksicht auf das Vorzeichen für die einzelnen Monate summiert, erhält er für die einzelnen Orte Zahlenwerte, welche die Veränderlichkeit der Wärme in Deutschland übersichtlich darstellen. Die größte Veränderlichkeit ( $> 2^{\circ} \text{C.}$ ) zeigen die Gebirgslandschaften, eine geringere ( $1.6-1.8^{\circ}$ ) das deutsche Tiefland, die geringste ( $1.1^{\circ}$ ) die Nordseeflächen. Interessant ist die Beziehung der Temperaturveränderlichkeit zur Sterblichkeit in Preußen, indem beide gleichzeitig miteinander zu- und abnehmen. Derselbe Zusammenhang ist in dem jährlichen Gang beider Erscheinungen deutlich ausgesprochen. Für eine ganze Reihe gut über Deutschland verteilter Stationen erhielt der Verfasser folgende Zahlenwerte:

Jan. Febr. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.  
2073 2160 2190 2088 1900 1837 1881 2026 1958 1891 1843 1949

tägliche Sterbefälle.

1,88 1,97 1,64 1,73 1,67 1,84 1,70 1,46 1,45 1,56 1,64 2,10

Veränderlichkeit der Temperatur.

Hiernach ist die Sterblichkeitskurve um 2 Monate nach vornwärts verschoben. Die tägliche Veränderlichkeit der Temperatur zeigt die größte Intensität: im Winter vor Sonnenaufgang, im Sommer zur Zeit der höchsten Tages-temperatur, also im Einklange mit den Insolationsverhältnissen. Schließlich behandelt der Verfasser noch die Häufigkeit und Größe der Erwärmungen und Erkaltnungen. Die Veränderungen der Temperatur kleiner als  $2^{\circ}$  sind überall häufiger als größere Veränderungen, wobei die maritim gelegenen Orte am günstigsten sich verhalten. Veränderungen von  $2-4^{\circ}$  kommen in Deutschland durchschnittlich an 100 Tagen vor, von  $4-6^{\circ}$  etwa an 80 Tagen, von  $6-8^{\circ}$  weniger als an 10 Tagen, von  $8-10^{\circ}$  in der Ebene höchstens an 3 Tagen, an der Küste alle 2 Jahre an 1 Tag, während Sprünge von mehr als  $10^{\circ}$  zu ganz seltenen Erscheinungen gehören. Dabei treten die Erkaltnungen überall viel seltener (aber auch desto intensiver) auf als Erwärmungen.

Hamburg.

Dr. W. I. van Bebber.

### **Alfred Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz.** Heft 4 des 2. Bandes der „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde“, herausgegeben von A. Kirchhoff. Stuttgart, J. Engelhorn. 1887. Preis 5,25 M.

Die Sächsische Schweiz ist wegen ihrer eigentümlichen Oberflächengestaltung sowohl für den Geographen als für den Geologen ein höchst interessantes Gebiet. Bei verhältnismäßig einfachem geologischen Bau bietet sie so belehrende Beispiele für die Thalbildung durch die rastlos wirkende, felsen zerstörende Thätigkeit des Wassers und für die Verwitterung der Gesteine wie kaum ein anderes, gleichgroßes deutsches Land. Es ist daher kaum begreiflich, daß in den letzten 30 Jahren, in welchen in Geologie und in Geographie so bedeutende Fortschritte gemacht worden sind, und zumal über Thalbildung, über Verwitterung und Erosion so viel geschrieben worden ist, keine zusammenfassende wissenschaftliche Darstellung von dem Bau und der Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz erschienen ist, welche doch so wichtige Beiträge zur Kenntnis jener Erscheinungen hätte liefern können. Das Werk von Hettner füllt die Lücke. — In sehr klarer und anziehender Weise schildert der Verfasser den orographischen und

geologischen Bau des Gebietes. Er zeigt, wie derselbe abweicht von dem des Nachbarlandes, sowohl von dem des Erzgebirges und des Sächsischen Berglandes, wie von dem des böhmischen Mittelgebirges; er setzt auseinander, was die Ursache dieser Verschiedenheit ist, erläutert, wie in den früheren Perioden der Erdgeschichte das Gebiet bald Festland war, bald vom Meere bedeckt wurde, und wie namentlich zuletzt in der Kreidezeit ein Meer von Norden her einbrang, aus einem Teil des jetzigen Sächsischen Berglandes bedeckend, und wie es wieder nach Norden hin sich zurückzog. Später waren nur noch festländische Kräfte an der Modellierung des Landes thätig. Besonders das fließende Wasser hat, langsam, aber stetig wirkend, die Landschaft nach allen Richtungen durchfurcht und, begünstigt von der petrographischen Beschaffenheit und horizontalen Lagerung ihrer Gesteine, schluchtenartige Thäler erzeugt, welche mit den Canons des Coloradogebietes, wenn auch nicht in der Größe, so doch im Charakter, recht wohl verglichen werden können. — Die klare übersichtliche Darstellung und die anziehende leichte Schreibweise erleichtert das Verständnis des vorliegenden Werkes in hohem Grade.

Straßburg.

Professor Dr. Rüking.

### **Wilhelm Geiger, Die Pamirgebiete.** Eine geographische Monographie. „Geographische Abhandlungen“, herausgegeben von Prof. Dr. A. Vond. Band 2, Heft 1. Wien, Eduard Hölzel. 1887. Preis 8 M.

Seit den letzten russischen Expeditionen, welche zur Erforschung Centralasiens ausgeführt wurden, sind wir über die Hauptzüge im orographischen Bau des Pamirgebietes völlig aufgeklärt. Es ist daher sehr anerkenntnis-wert, daß der Verfasser, der freilich eigenen Geständnis nach bisher nur auf sprachlichem und kulturhistorischem Gebiete thätig war, es unternahm, auf Grund eines ziemlich umfangreichen Quellenmaterials eine zusammenfassende Schilderung der orographischen und hydrographischen Verhältnisse der Pamirgebiete zu liefern. Im ersten Abschnitt werden, anschließend an eine Uebersicht über die Geschichte der Erforschung des Pamirgebietes bis zum Jahre 1883, die physikalischen Verhältnisse, Klima, Gletscher- und Schneeverhältnisse, Tier- und Pflanzenwelt, kurz dargelegt. Der zweite Abschnitt enthält die eigentliche geographische Schilderung des Pamirsystems sowie der beiden, dasselbe begrenzenden Gebirge des Alai und des Hindukusch. Die Darstellung leidet, wie es allerdings in der Natur der Sache begründet liegt, an einer gewissen Eintönigkeit, die nur selten durch kleine ethnographische Excurse sowie kurze Mitteilungen über Fauna und Flora unterbrochen wird. Es ist zu bedauern, daß auf die Struktur und den geologischen Aufbau des Gebietes nicht näher eingegangen ist; das Rätsel, welches das Pamirhochland in Bezug auf seine Stellung innerhalb der centralasiatischen Gebirgssysteme bietet, kann durch die Bemerkungen des Verfassers auf S. 33 und 34 nicht als gelöst angesehen werden.

Straßburg.

Dr. E. Rudolph.

### **S. J. Widermann, Neuere slavische Siedlungen auf süddeutschem Boden.** „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde“. Band 2, Heft 5. Stuttgart, J. Engelhorn. 1887. Preis 1,25 M.

Der Verfasser behandelt in diesem Schriftchen die Ansiedlungen der vor den Türken flüchtenden Kroaten in Istrien, der Grafschaft Görz und Krain, also in Gebieten, die eigentlich nur theoretisch deutsch waren, in denen aber doch stellungsweise der Germanisierung durch die Einwanderung der Slaven halt geboten wurde, und das Vordringen der Gecken in Wien und den vorerösterreichischen Fährdistrikten, besonders den Ziegeleien am Wienerberg. Kroatenansiedlungen auf wirklich deutschem Boden, in Steiermark und Innerösterreich, sind längst aufgelöst, mit Ausnahme zweier später angelegter, dicht an der ungarischen Grenze gelegener Dörfer. Von Interesse sind die Angaben über die Schicksale (italienisch Cicci), welche heute noch, durch ihre besondere Tracht erkennbar, im istrischen Raft am

Gebirgsstock Ueska Gora und auf dem anschließenden Tschitschenboden wohnen. Sie werden bald für Morlachen, bald für Rumänen gehalten; Wiedemann fand ihre alten Familiennamen wesentlich altkroatisch, stellt aber die rumänische Beimischung durchaus nicht in Abrede; er nimmt an, daß sie aus Bulgarien nach Kroatien gekommen seien und sich dort stark mit kroatischen Elementen vermischt hätten, ihre Nationalität aber wohl hauptsächlich deshalb erhielten, weil sie der kaiserlichen Sekte der Paulicianer angehörten. In alten Berichten heißen sie auch Zigen, Surfen, Ziken oder Matfoloen.

Schwanheim a. M.

Dr. W. Kobelt.

**Wilh. Göß, Die Verkehrswege im Dienste des Welt Handels.** Eine historisch-geographische Untersuchung samt einer Einleitung für eine „Wissenschaft von den geographischen Entfernungen“. Mit fünf Karten in Farbenbrudr. Stuttgart, Ferdinand Enfe. 1888. Preis 20 M.

Man könnte zweifelhaft sein, ob das vorliegende Werk gerade in einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift besprochen werden sollte, allein der Zweifel schwindet, sobald man sich mit den Absichten des Autors und mit der Art und Weise der Durchführung dieser Absichten näher bekannt macht. Es handelt sich nämlich darum, darzuthun, weshalb sich von Anfang an die Bahnen des Weltverkehrs in Konsequenz des Oberflächenreliefs, der Boden- und Klimaverhältnisse u. s. w. gerade so entwickelten, wie wir eben dieselben wirklich zustande kommen sehen; wenn die Methode des Verfassers an die ergäblende Schilderung des geschichtlichen geschehenes anknüpft, so geschieht dies einerseits im Interesse der Vollständigkeit, andererseits des leichteren Verständnisses halber, denn es wird so die Thatsache, daß viel weniger menschliche Laune — wiewohl sie nicht gänzlich ausgeschlossen ist — als vielmehr der Zwang der Naturumweltigkeit dem Welthandel seine Wege angewiesen hat, viel klarer und unmittelbarer verdeutlicht, als wenn die Beweisführung in abstrakt-physikalischer Form erfolgte, zu der dann doch wiederum zahlreiche Erläuternde, d. h. der Geschichte entnommene Beispiele hinzutreten müßten. Uebrigens ist dem methodologischen und systematischen Prinzip ebenfalls durch die in den Titelmortern erwähnte Einteilung Rechnung getragen worden, welche sich im Anschluß an Nagels „Anthropogeographie“ die Aufgabe stellt, der „Lehre von den Fortschritten in der Uebervindung geographischer Entfernungen für die Gewinnung und Verteilung der Güter“ den richtigen Platz innerhalb der geographischen Wissenschaft anzumessen und das Bedürfnis ihres Vorhandenseins, resp. ihrer Begründung aus den Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen und der von ihm bewohnten Erdoberfläche herzuleiten. Das, was man sieht, groß angelegte Werk zerfällt in sechs „Perioden“, deren letzte die Zeit seit dem Jahre 1819, d. h. seit der ersten ausgebreiteten Verwendung des Dampses zur Lokomotion, enthält. Dieser letztere Zeitraum ist bedeutend kürzer gehalten als seine Vorgänger, und das dürfte auch mit gutem Rechte geschehen, da ja doch eine ausführliche Darstellung das ohnehin schon fünfzig Bogen starke Buch um das doppelte hätte ausweiten lassen müssen. Gerade die Zeit vor Christus hat der Verfasser mit großer Sorgfalt behandelt; die Bestimmungen der ägyptischen und mesopotamischen Herrscher, ihren Völkern die Superiorität auf dem Weltmarkt zu sichern, die kluge Handelspolitik der Phönizier und Karthager, die Anfänge des Postwesens im Perserreich finden eingehende Berücksichtigung; auch die Verhältnisse östasiatischer Emporien und Handelsplätze wird stets auf ihre innere Notwendigkeit geprüft; in dieser Hinsicht möchten wir namentlich auf die datenswerte Analyse der orographischen Bedingungen aufmerksamen machen, welchen Städte wie Palmyra, Smyrna, Paris u. s. w. ihre ausschlaggebende Bedeutung zu verdanken hatten. Ganz besonders aber macht sich der Verfasser es zur Aufgabe, für einen bestimmten Termin auszumitteln,

welchen Zeitverbrauch damals die Reise von einem Centrum zum anderen erforderte; dabei kommen natürlich auch die in jener Zeit verfügbaren Verkehrs- und Transportmittel in Frage, auf welche denn auch manch neues Schlaglicht fällt, und nicht minder mußte sorgsam untersucht werden, ob bloß Menschen oder auch Güter zu befördern waren. Fünf Karten mit den vom Verfasser neu eingeführten „Johannern“, in welchen wir einen bestimmt charakterisierten Unterfall der von Galton und anderen Geographen betrachteten „Johannern“ erkennen, dienen der bezüglichen Darstellung zu wesentlicher Unterstützung. Die ausführlichen Register, von denen wir nur beim Namenwider die Beschreibung auf die Zeit vor 1800 gerne vermeiden gesehen hätten, werden es jedem Leser leicht machen, sich über irgend einen ihn beschäftigenden Gegenstand Rats zu erholen; gehört doch das Buch von Göß, für dessen äußere Form der Name der Verlagshandlung Bürge steht, nicht zu denjenigen, welche man rasch durchfliehet und dann beiseite legt, sondern zu denen, auf welche man immer wieder zurückkommt und denen man dann auch fortwährend neue Seiten abgewinnt.

München.

Prof. Dr. S. Günther.

**Die natürlichen Pflanzenfamilien** nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, bearbeitet unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten von A. Engler und R. Prantl. 2. Teil. 2. Abteilung. Gramineae von C. Haeckel. Cyperaceae von F. Pax. Leipzig, Engelmann. 1887. Preis 4,50 M.

Die Vollenbung einer ganzen, die Stummen umfassenden Abteilung dieses schönen, für jeden Botaniker unentbehrlichen Werkes steht uns in den Stand, uns über die Bearbeitung einzelner Teile des Systems ein vollständigeres Urteil zu bilden. Ueber die Ausstattung ist kaum etwas zu sagen. Sie ist musterhaft in jeder Beziehung, was Format, Papier, Druck und die prächtigen Illustrationen anbetrifft. Der äußeren Ausstattung entspricht durchaus die gediegene Ausführung der wissenschaftlichen Arbeit. Wenn wir für die Nomenklatur einen kleinen Wunsch nicht unterdrücken können, so geschieht das sicherlich nicht aus Tadelhaftigkeit, sondern weil wir dem vortrefflichen Werte bei seiner Fortentwicklung auch in scheinbar unbeachteten Kleinigkeiten und Neuheiten die größte Formvollendung und Gleichmäßigkeit wünschen. Linné war bekanntlich ein sehr schlechter Lateinist und hat zahllose Schnitzer in die Nomenklatur und Terminologie eingeführt; es ist daher mit nicht geringer Gefahr verbunden, seiner Namengebung kritisch zu folgen. In den Seiten der vorliegenden zweiten Abteilung ist uns in dieser Beziehung nur wenig aufgefalle, wie z. B. das mindestens unschöne: „sylvatica“ statt „silvatica“ (S. 51 u. a. d.). Statt „Arrhenatherum avenaceum Beauv.“ (S. 56) müßte es nach den jetzt in der Namengebung allgemein anerkannten Grundsätzen doch wohl heißen: Arrhenatherum elatius (L.). Gegen den Inhalt ist kaum etwas einzuwenden. Die Analysen der Blüten und der Wehrden sind in Bild und Wort vorzüglich und sehr genau ausgeführt. Die Figuren sind zum Teil nach der Natur, zum Teil nach anerkannten guten Abbildungen ausgeführt. In beiden Unterabteilungen gliedert sich der Text folgendermaßen: Wichtigste Literatur, Merkmale, Vegetationsorgane, Blütenstände, Blütenverhältnisse, Bestäubung, Frucht und Samen, Ausaatvorrichtungen (im Text die unschöne Bezeichnung: Ausaatbeinrichtungen), Geographische Verbreitung (auch fossile Funde), Verwandtschaftliche Beziehungen, Einteilung der Familie. Die Gramineen werden von Haeckel in folgende Gruppen geteilt: 1. Maydeae, 2. Andropogoneae, 3. Zoysieae, 4. Tristegineae, 5. Paniceae, 6. Oryzae, 7. Phalarideae, 8. Agrostideae, 9. Avenaceae, 10. Festucaceae, 11. Chlorideae, 12. Hordeaceae, 13. Bambuseae. Nach Pax gliedern sich die Cyperaceen folgendermaßen: 1. Scirpoidae, 1. Hypolytreae, 1a. Lipocarphinae, 1b. Hypolytrinae,



2. Scirpeae, 2a. Cyperinae, 2b. Scirpinae; II. Caricoidae, 1. Rhynchosporae, 2. Gahnieae, 3. Hoppieae, 3a. Chrysilrichinae, 3b. Hoppinae, 4. Sclerieae, 5. Cariceae. Auf die vollständige Aufzählung und Charakteristik der Gattungen ist offenbar die größte Sorgfalt verwandt worden.

Stuttgart.

Dr. Ernst Hallier.

**Ed. Gillis, Flora des Unterengadins mit besonderer Berücksichtigung der speciellen Standorte und der allgemeinen Vegetationsverhältnisse.** Chur, Buchdruckerei der Gebrüder Casanova. 1887—88.

Die als Beilage zum 31. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens erscheinende Arbeit bringt in einer umfangreichen, anziehend geschriebenen Einleitung eine Beschreibung der Thsformation, der geologischen und klimatischen Verhältnisse des Unterengadins und ein farbenreiches Bild der Vegetation, wobei auch die Kulturpflanzen, die landwirtschaftlichen wie die gärtnerischen berücksichtigt werden. Der Hauptteil des Buches ist das Verzeichnis, welches die Pflanzen des Unterengadins in systematischer Folge aufzählt und neben den Fundorten manche interessante Notiz bringt. Diagnosen werden nicht gegeben. Wir glauben, das Buch, eine Frucht zwanzigjähriger Bemühungen, allen, welche das Unterengadin besuchen und Interesse für die Flora mitbringen, bestens empfehlen zu dürfen.

Friedenau.

Dammer.

**A. und H. Müller, Tiere der Heimat.** Mit zahlreichen Chromolithographien nach Originalaquarellen von C. F. Deiter und nach Zeichnungen von Adolf Müller. 2. Auflage. Kassel, Theodor Fischer. 1888. Bief. 1. Preis 0,80 M.

Die erste Lieferung des bereits an anderem Orte lobend von uns besprochenen Werkes liegt nun in zweiter Auflage auf dem Büchertisch. In der ersten Auflage befehligen sich die Herren Verfasser einer lebensvollen, wahrheitsgetreuen Schilderung unserer Säugetiere und Vögel. Wo sie es irgend konnten, zogen sie die eigene Beobachtung vor, wodurch gerade die Früchte der Schilderung erreicht wurde. In dem allgemeinen Teile wurden die Erfahrungen und Gedanken anderer Forscher so glücklich mit den eigenen verflochten, daß das Ganze sich wie aus einem Gusse darstellte. Das Leben und Treiben unserer Großtiere ist wohl selten besser dargestellt worden. Unser Lob bezieht sich soweit in vollem Umfange auf den Text der vorliegenden Lieferung, da derselbe (Raubtiere, davon Luchs, Wildkatze und Allgemeines über die Hunde) ein würdiger Abdruck ist. Der Paßus über die Hauskatze ist in Wegfall gekommen und dafür der Haushund eingefügt worden, was unsere Jagdfreunde billigen werden. Ein Schreibfehler aus der ersten Auflage ist leider wieder durchgeschlüpft, denn es muß doch heißen Seite 3 Zeile 8 von oben statt: Reizhähne in ihrer gekrümmten Regelform! Fanghähne u. s. w. Den Artikel über die Abstammung des Hundes hätten wir im vorliegenden Werke lieber vermied, da sich hierbei die Herren Verfasser nicht auf gewohnten Boden befinden. Wir haben für letztere Ansicht nur hervor, daß neben den Ansichten Linnes und Buffons der Name Darwins ganz fehlt! Auch leidet dieser Teil der Darstellung an Klarheit des Ausdrucks, wie es denn S. 16 heißt: „Sowie die Jagd eine ausgeführte, mit einem Wort ein Sport wurde und sich in Specialitäten verzweigte, folgte auch die Züchtung mit allen ihren Verfeinerungen und Mischungen durch Kreuzung.“ Kreuzung (d. h. was man darunter versteht, nämlich Paarung verschiedener Arten oder Rassen) erzeugt gewiß keine bestimmten Rassen, sondern ein Chaos. Es muß hier „Auswahl“ der geeigneten Individuen zur Nachzucht gemeint sein, welchen Ausdruck die Herren Verfasser beim Studium Darwins sich geläufig gemacht haben würden. Die beiden Tafeln sind herrlich und bedeuten einen großen Fortschritt — ist ja doch die Natur einmal

nicht schwarz! Auch die ganze Ausstattung gereicht der Verlagshandlung zur Ehre.

Mainz.

W. v. Reichenau.

**Friedrich Hägel, Völkerkunde.** 3. Band. Die Kulturvölker der Alten und Neuen Welt. Mit 235 Abbildungen im Text, 9 Aquarelltafeln und 1 Karte von R. Buchta, R. Cronau, Th. Gräy, C. Heyn, W. Heuer, G. Klepzig, G. Mägel, L. Biglhein, R. Büttner, C. Schmidt, C. Schweizer, M. Smoboda, D. Winkler u. a. Leipzig, Bibliographisches Institut. 1888. Preis 16 M.

Der in dieser Zeitschrift bereits als ausgezeichnet anerkannten Darstellung der Kulturvölker in den ersten beiden Bänden läßt der Verfasser im vorliegenden Schlussbande die gleichsam das Facit ziehende Entwicklungsschilderung der Kulturvölker folgen. Von der alten Kultur des Mittelalters ausgehend, wendet er sich zunächst zu den meist unter der Herrschaft des Islams stehenden halbcivilisierten Völkern Afrikas, dann zu den auf wenig höherer Stufe stehenden Völkern Innerasiens, um über Südasiens und den indischen Völkertreis zu den zum Teil uralten Kulturländern Ostasiens zu gelangen, die den natürlichen Uebergang zu den jäh vernichteten alten Kulturstaaten Mittel- und Südamerikas bilden. Ein kürzerer Ueberblick der europäischen Stämme ergibt dann den natürlichen Abschluß der Darstellung. Dabei ist das tiefe, liebevolle Eingehen auf die Vorgänge der einzelnen Völker, z. B. auf den kindlichen Naturförm der Japaner, als eine jeden Leser fesselnde Eigenschaft des Werkes zu bezeichnen, welche sein Studium zu einer ebenso anziehenden und ermunernden, wie lehrreichen und horizonterweiternden Umschau erhebt. Was aber die Eigenart des Werkes am meisten kennzeichnet und seinen hauptsächlichlichen Unterschied von ähnlichen Werken bedingt, liegt in der tieferen naturhistorischen Grundlage der Auffassung des Menschen und seiner Gewohnheiten. Der Zusammenhang von Boden, Klima, Ernährungsweise, das lokale Bedingthein des ganzen Wesens der Stämme und seiner Entwicklung ist kaum jemals besser dargelegt worden. Was bei den älteren Schilderern der Völker, bei einem Ritter, Budle, Bessel und selbst bei Baiz und Gerland oft nur ein geistreiches Apercu war, erscheint hier vertieft und zu einer anregend geschriebenen Anthropogeographie entwickelt. Während die einen sonst alle Kulturentwicklung nur den seßhaften, ackerbauenden Völkern zuschrieben, die andern den Krieg, das Lebens-element der nomadenhaften Hirtenvölker, als das eigentliche Ferment der Kultur begrüßten, wird hier die Notwendigkeit des Zusammenwirkens beider Faktoren nachgewiesen, des ersten, der die Grundlage der Kultur schafft, des zweiten, der sie zwingt, sich zu organisieren und im festen staatlichen Zusammenschlusse widerstandsfähig zu werden. Werfen wir nunmehr am Schluß des Werkes einen Rückblick auf den, einen so wesentlichen Bestandteil desselben ausmachenden bildlichen Apparat, so ergibt sich uns die erstaunliche Fülle von 1120 fast durchweg neuen Holzschnitten, 5 Karten und 30 Aquarelltafeln, die vielfach als Meisterwerke der betreffenden Technik, manchmal als wahre Kunstwerke bezeichnet werden dürfen. Das nunmehr vollendete Werk, dem sich in der deutschen, wie in der auswärtigen Literatur an Gediegenheit des Textes, wie an Reichthum der Ausstattung kaum ein zweites an die Seite stellen läßt, darf demnach für unsere Zeit, deren Blicke sich so lebhaft auf die Völker aller Welten richten, als ein wahrer Hauschatz empfohlen werden.

Berlin.

Dr. Ernst Krause.

**H. Vöhs, Das Volk in der Natur- und Völkerkunde.** Anthropologische Studien. Zweite stark vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. W. Bartels. Leipzig, Th. Grieben. 1887. Preis 24 M.

Die in der ersten Auflage mit allgemeinem Beifall aufgenommene überaus fleißige und gehaltreiche Arbeit



des verstorbenen Verfassers hat unter der kundigen Hand des Bearbeiters der zweiten Auflage noch manche Bereicherung und Verbesserung erfahren und bietet eine anthropologisch-ethnologische Darstellung vom gesamten Leben des Weibes, welche weitesten Kreisen auf das wärmste empfohlen werden kann. Das Buch eignet sich gewiß nicht für un-reife Leser, aber wir glauben, daß es großen Nutzen stiften würde, wenn es unsere Frauen ohne falsche Scham in die Hand nehmen und gründlich studieren wollten. Diese eingehende, ja man kann sagen erschöpfende Darstellung aller Verhältnisse des Weibes auf allen Stufen der Kultur ist recht wohl geeignet, manche Vorurteile und Irrtümer zu beseitigen und zu einer gegenseitigen Erziehung des weiblichen Geschlechts zu führen. Der erste Abschnitt des Buches behandelt die anthropologische, die psychologische und die ästhetische Auffassung des Weibes, sowie die Auffassung im Volks- und religiösen Glauben, endlich die Sexualorgane und die Brust. Der zweite Abschnitt, weitaus der größere Teil des Werkes, beginnt mit der Entwicklung im Mutterleib, bespricht das Kind (besamtlich das Floß ein besonderes umfangreiches Werk über das Kind geschrieben) und behandelt dann das Geschlechtsleben. Dr.

Bartels hat das Floßliche Werk sehr wesentlich dadurch erweitert, daß er die vielen Beziehungen des Weibes, die sich außerhalb der Geschlechtssphäre im engeren Sinn befinden, eingehend berücksichtigt. Die neu hinzugekommenen Kapitel behandeln das unverheiratete Weib, die Witwe, das Weib als Mutter, Stiefmutter, Großmutter und Schwiegermutter, die Greisin und begleiten es selbst bis über den Tod hinaus. Eine willkommene Bereicherung fand das Werk durch zahlreiche Abbildungen, die, zum Teil nach Photographien hergestellt, eine Uebersicht der Weibertypen aller Zonen geben. Bei einer neuen Auflage würden wohl einige der Textillustrationen durch deutlichere zu ersetzen sein. — Man darf annehmen, daß diese neue Auflage sich gleicher Gunst des Publikums erfreuen werde wie die erste, die in wenig mehr als Jahresfrist vergriffen war. Floß hat sich in seinen beiden mit unermüdlichem Sammel-sieße zusammengetragenen Werken ein unvergängliches Denk-mal gesetzt, und wir wünschen dem Bearbeiter der neuen Auflage, der sich seiner schwierigen Aufgabe offenbar mit großer Hingebung gewidmet hat, allseitige Anerkennung durch wohlverdiente günstige Aufnahme seiner Arbeit. Friedemann. Damm.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Juni 1888.

### Allgemeines.

- Hummel**, Zeisschen der Naturgeschichte. 1. u. 2. Heft. 14. Aufl. In-halt: 1. Lehre vom Menschen. Tierkunde. — 2. Pflanzenkunde. Halle, Witten. M. — 50.  
— **Alte Naturkunde für Volksschulen**. 4. Auflage. Halle. M. — 60.  
**Kaltenbrunner**, D., u. **G. Kolbrunner**, Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zu Beobachtungen über Land und Leute. 2. Auflage. 1. u. 2. Lieferung. Zürich, Birkbeck & Co. M. 1. 20.  
**Marshall**, W., Seefahrtsgänge eines Naturforschers. Mit Zeichnungen von H. Wagen. Verlag des Schweizerischen Zentralschiffs. Leipzig. M. 8.  
**Mittelungen** aus den naturwissenschaftlichen Vereinen für Neu-Kor-pommern und Rügen in Greifswald. Red. v. G. Schmitz. 19. Jahrgang 1887. Berlin, Goertner. M. 4.  
**Mittelungen** des naturwissenschaftlichen Vereines für Tieremerk. Jahrgang 1887. Red.: R. Goertner. Graz, Leischner & Lubensky. M. 6.  
**Neumayer**, G., Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 2. Auflage. 2 Bände. Berlin, Oppenheim. M. 34.

### Physik.

- Ambronn**, L., Beitrag zur Bestimmung der Refraktions-Konstanten. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 2.  
**Brude**, B., Ueber die Gesetze der Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze abgrenzender Kristalle. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
**Grise**, A., Zeisschen für den Unterricht in der Physik. 2. Kurzus. 2. Auflage. Braunshweig, Vieweg. M. 1. 40.  
**Gröschel**, J., Allgemeine Theorie des Elektrodynamometers. Ein Beitrag zur Anwendung und zur Integration der Differentialgleichungen der elektrodynam. Anbahnung. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 10.  
**Meißner**, D., Geschichte des Galvanismus. Karlsruhe, Braun. M. 8.  
**Meißner**, G., Ueber die thermische Veränderlichkeit des Daniellischen Elements und des Accumulators. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
**Norrenberg**, J., Ueber Totalreflexion an doppelbrechenden Kristallen. Bonn, Vieweg. M. 1. 20.  
**Tait**, P. G., Die Eigenschaften der Materie. Uebersetzung von O. Siebert. Wien, Wieders Witwe. M. — 50.  
**Weinlein**, B., Handbuch der physikalischen Maßbestimmungen. 2. Band. Einheiten und Dimensionen, Messungen für Längen, Massen, Volumina und Dichtigkeiten. Berlin, Springer. M. 14.

### Chemie.

- Abel**, J., Ueber Methylenimin (Spermin) d. Kiel, Lipius & Tischer. M. 1.  
**Baurath**, K., Ueber  $\alpha$ -Eilbajol und seine Reduktionsprodukte. Kiel, Lipius & Tischer. M. 1.  
**Berggren**, S., Zur Kenntnis des Ethyloxygens. Anhang: Zur Kenntnis der Jontroloxyde. Dorpat, Karow. M. 1.  
**Birkwald**, B., Beiträge zur Chemie der Sinapis juncea und des ätherischen Senföls. Dorpat, Karow. M. 1. 20.  
**Dobmann**, C., Beiträge zur Kenntnis des Dystonitins. Dorpat, Karow. M. 1.  
**Erlenmeyer**, F., Zur Kenntnis der Phenylalpa und der Phenyl- $\alpha$ -oxypropionäure. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
**Günter**, F., Ueber äthylendihydroxyamyläthyl Äthyl. Königsberg, Gräfe & Unger. M. 1.  
**Hein**, C., Ueber die trockene Destillation des buttersauren Bariums. Königsberg, Gräfe & Unger. M. 1.  
**Germann**, A., Ueber m-Nitro-p-Tolylgallin bezw. dessen Reduktions-produkt: „Erythrodiphenylgallin“. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.

- Gerzberg**, M., Ueber die Einwirkung von Phenylcyanat auf Ortho-toluylenamin und Orthoamidphenol. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
**Geß**, M., Ueber die Einwirkung von Harnstoffchlorid auf Phenyläther bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1. 20.  
**Grise**, J. S., Ueber die Einwirkung von alkalischen Ferriochlorid auf Acetone. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. — 80.  
**Keller**, A., Die Vitrification des Benzols in ihrer Abhängigkeit von der Masse der wirkenden Stoffe. Zürich, Birkbeck & Co. M. — 90.  
**Lubarski**, D., Elemente der Experimental-Chemie. 1. Teil. Die Metalloide. Berlin, Springer. M. 2. 40.  
**Lübbers**, A., Die Cynaphosphorsäure. Berlin, Fischer. M. — 50.  
**Neubauer**, J., Die Kristalle zur Einführung in die Experimental-Chemie. Deutsche Ausgabe von G. Siebert. 4. Teil. Chemie der Kohlen-stoffverbindungen oder organische Chemie. Leipzig, Winter. M. 4.  
**Nichter**, B. v., Chemie der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. 5. Auflage. Bonn, Cohen & Sohn. M. 16.  
**Römer**, M., Ueber die Einwirkung von Acetylchlorid auf halogen-substituierte Ethylene und deren Homologe. Ueber die Vitrification der  $\alpha$ -Ethylphenyläther. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1. 80.  
**Schneider**, G., Ueber einige Umsetzungen aromatischer Körper. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 1.  
**Wintler**, C., Praktische Übungen in der Maganalyse. Freiburg, Engelhardt. M. 6.

### Geographie, Ethnographie.

- Gust**, Ph., Ueber den jährlchen und täglichen Gang der erdmagnetischen Kräfte in Zürich während der Zeit der internationalen Polar-expeditionen 1882 und 1883. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. M. 2. 40.  
**Paulitschke**, Ph., Beiträge zur Ethnographie und Anthropologie der Somali, Galla und Soudan. 2. Ausgabe. Leipzig, Weidmann. M. 24.  
**Schwahn**, B., Ueber Veränderungen der Lage der Figur- und der Notationsachse der Erde, sowie über einige mit dem Rotationsproblem in Beziehung stehende geographische Probleme. Berlin, Mayer & Müller. M. 2. 20.

### Meteorologie.

- Jahresbericht** der forschlich-physikalischen Stationen Deutschlands. 2. Jahr-gang 1886. Berlin, Springer. M. 2.  
**Senfer**, M., Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Berlin, Springer. M. 3.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Abhandlungen**, paläontologische. Herausgegeben von W. Dames und G. Hager. 4. Band. 2. Heft. Inhalt: Die Gneissen des deutschen Muschelstoffs von W. Dames. Berlin, Weimer. M. 15.  
**Hinsmann**, G., Das Innere der Erde. Vortrag. Magdeburg, Witten-hach & Zinde. M. — 75.  
**Matowitsch**, A., Der Vög von Brinn und seine Einflüsse an diffracten Tieren und Menschen. Brinn, Wintler. M. 2. 60.  
**Margerie**, B. de, et A. Heim, Les dislocations de l'écorce terrestre. (Die Dislocationen der Erdrinde.) Zürich, Birkbeck & Co. M. 4.  
**Neuer**, C., Theoretische Geologie. Stuttgart, Schweizerbart. M. 20.  
**Sievers**, M., Geognostische Karte der Bergelandschaft Nordküste, bear-beitete und gezeichnet von F. Friederichsen. 1: 1000 000. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 4.  
**Toula**, F., Die Ektosphenen, ihre Eigenschaften, Fortkommen, Entstehung und naturhistorische Bedeutung, mit Prosopien und Karten im Text und 4 Tafeln. Wien, Kögel. M. 5.  
**Wolf**, C., Das Erbeben an der Riviera am 23. Februar 1887, be-schrieben nach seinem Verlauf, seinen Folgen und beleuchtet nach seinen Ursachen. Bonn, Cohen & Sohn. M. 2.

## Botanik.

- Bertram, W., Schulbotanik. 3. Aufl. Braunschweig, Vieweg. M. 1. 20.
- Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik. Herausgegeben von O. Uhlworm und F. H. Gaertn. 11. Hft. Inhalt: Nelumbium speciosum W. Eine monographische Studie v. H. Wiegand. Voland und herausgegeben von C. Dennert. Reil, Fischer. M. 12.
- Ever, J. G., und G. Schimmelfuß, Der Bacillus der Festschleuse. Berlin, Fischer. M. — 50.
- Engler, A., und R. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 19. Lieferung. Leipzig, Engelmann. M. 1. 60.
- Franz, A. B., Untersuchungen über die Ernährung der Pflanze mit Stickstoff und über den Kreislauf desselben in der Landwirtschaft. Berlin, Parey. M. 4.
- Gander, M., Flora Einsiedlensis. Tabellen zur Bestimmung der in Einsiedeln freilebenden Gefäßpflanzen. Einsiedeln, Benziger & Co. M. 1. 40.
- Haubring, C. v., Bakteriologische Untersuchung einiger Gebrauchswässer Dorpat's. Dorpat, Karow. M. 1.
- Heide, botanische. Forschungen aus dem botanischen Garten zu Marburg. Begründet von H. Wiegand. 3. Hft. Herausgegeben von C. Dennert. Inhalt: Das Protoplasma als fermentorganismus. Ein Beitrag zur Kenntnis der Batterien, der Fäulnis, Gärung und Diapausevermögen, sowie der Molekularphysiologie von H. Wiegand. Herausgegeben von C. Dennert. Marburg, Elwert. M. 7.
- Hofmann, Lehrbuch der praktischen Pflanzenkunde. 4. Auflage. 1. Lieferung. Stuttgart, Hoffmann. M. — 60.
- Joru, G., Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungs- und Lebensgeschichte des Platanifloraceae einiger Kompositen. M. 1.
- Kue, A., Addenda nova ad Lichenographiam europaeam expositam in Flora Ratisbonensi W. Nylander. Pars 2. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 5.
- Krampe, G., Probenflora in der Wissenschaft. Gargburg, Stoffe. M. — 20.
- Kirchner, O., Flora von Stuttgart und Umgebung. Stuttgart, Ulmer. M. 7.
- Löffler, C., Wichtige Stoffe zu 20 Unterrichtsstunden in der Pflanzenkunde. Wiesbaden, Schmidt. M. — 30.
- Müller, H. J. C., Atlas der Holzstruktur, dargestellt in Mikrophotographien. Halle, Knap. M. 20.
- Noeggerath, C., Ueber eine neue Methode der Bakterienzüchtung auf gefärbten Nährmedien zu diagnostischen Zwecken. Berlin, Fischer. M. 75.
- Pfeisel, J. v., Die Eingewöhnung und Pflege unserer einheimischen Sing- und Stubenvögel. Ihre Krankheiten und deren Behandlung. Wien, Hartleben. M. 1. 20.
- Prähl, H., Kritische Flora der Provinz Schleswig-Holstein, des angrenzenden Gebietes der Hansestädte Hamburg und Lübeck und des Fürstentums Büchel. 1. Teil. Schule und Gartungsflora. Kiel, Universitäts-Buchhandlung. M. 2. 80.
- Wähg, G., Die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau. Wien, Fried. M. 3. 60.
- Jordan, A. F., Goethe und noch immer kein Ende. Kritische Würdigung der Lehre Goethes von der Metamorphose der Pflanzen. Hamburg, Verlagsgesellschaft und Drucker, A. G. M. 1.
- Thimann, J. v., Die Pilze der Ostseeinseln. Wien, Fried. M. 3.
- Zuber, G. H. v., Beiträge zur Kenntnis der Baumkrankheiten. Berlin, Springer. M. 4.
- Umma, B. G., Die Entwicklung der Bakterienfärbung. Jena, Fischer. M. 1. 50.
- Waeber, M., Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik mit besonderer Berücksichtigung der Kulturpflanzen. 2. Auflage. Breslau, Gier. M. 3. 60.
- Wilkinson, M., Schufflora von Österreich. Wien, Fischers Wwe. M. 4.

## Zoologie.

- Adamkiewicz, A., Ueber die Nerventherapie des Menschen. Leipzig, Freytag. M. 1. 80.
- Brach, A., Die niedrigsten Beweisen, ihre Bedeutung als Krankheits-

erreger, ihre Beziehung zum Menschen und den übrigen Organismen und ihre Stellung in der Natur. M. 5.

- Brach, A., Kurzes Lehrbuch der normalen Histologie der Menschen und tierischer Tierformen. Leipzig, Thieme. M. 12.
- Gaezel, G., Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). 3. u. 4. (Schluß-) Teil. Inhalt: Die Mancharien und Radiolarien oder atypischen und kammförmigen Radiolarien. Berlin, Reimer. M. 45.
- Hornmuth, G. v., Beiträge zur Käferkunde der Ostseeinseln und Nordmeeresinseln. Berlin, Friedländer. M. 2.
- Kraus, M. u. G. Andros, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. 2. Auflage. Freiburg, Herder. M. 3. 40.
- Radmann, H., Die Giftpflanzen Europas, beschrieben und in ihrer Lebensweise geschildert. Magdeburg, Graub. M. 1. 50.
- Rege, W., Ueber die Säugererhaltung Galeopithecus. Eine morphologische Untersuchung. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 6. 60.
- Medicus, W., Zuckerrüben-Räuber. (2. Auflage.) Kallerslautern, Gethold. M. 1. 80.
- Placzek, B., Wiesel und Kake. Ein Beitrag zur Geschichte der Haustiere. Brünn, Epstein. M. 1. 36.
- Nischenow, A., Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Vögel während des Jahres 1885. Berlin, Nicolai. M. 3.
- Schiffen, J., Epithemisches Begründnis der Kaiser-Deutsches, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung. Berlin, Nicolai. M. 1.
- Schlag, F., Der Dampf, auf Grund 25jähriger Erfahrungen möglichst alleseitig geschildert. 2. Auflage. Magdeburg, Graub. M. 1.
- Simon, R., Die Entwicklung der Synapta digitata und die Stammesgeschichte der Spinodermes. Jena, Fischer. M. 9.
- Strud, C., Ueber Steppen- oder Stauwälder (Symplocarum paradoxus). Göttingen, Drey & Co. M. — 40.
- Wanach, R., Ueber die Menge und Verteilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut. Dorpat, Karow. M. 1.
- Wolterstorff, W., Unsere Reichtiere und Vögel. Vorläufiges Begründnis der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete. Halle, Lauch & Große. M. 1.
- Zeisler, J., Begründnis der bisher in Osterr.-Schlesien beobachteten Vögel. Leipzig, Freytag. M. — 35.

## Physiologie.

- Barth, A., Beiträge zur Varyumwirkung. Dorpat, Karow. M. 2.
- Braune, W. u. D. Fischer, Ueber den Anteil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben. Leipzig, Hirzel. M. 1. 60.
- Deffois, M., Bibliographie des modernen Hypnotismus. Berlin, Dunder. M. 1. 80.
- Engelhardt, R. v., Beiträge zur Toxikologie des Anilin. Dorpat, Karow. M. 1.
- Gruchowien, A., Physiologie der Zeugung. Hamburg, Vogt. M. 6.
- Heintze, G. u. G. Kromer, Beiträge zur Kenntnis des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Vortier. Jülich, Verlag. M. 1. 80.
- Hilf, M., Zur Geschichte des Schritts, sowie der centralen und peripherischen Nervenzellen beim menschlichen Gehen. Leipzig, Hirzel. M. 3.
- Krafft-Ebing, R. v., Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. Stuttgart, Enke. M. 1. 60.
- Natanson, A., Beiträge zur Kenntnis der Phosphorwirkung. Dorpat, Karow. M. 1. 50.
- Riederer, H., Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen. Zum Gebrauche für Mediziner. Jena, Fischer. M. 9.
- Wollheim de Fonseca, M., Beitrag zur Frage der nächsten Ursache von Zuckerrüben zur Physiologie der Harnkammern in der Harn. Kiel, Lipsius & Tischer. M. 1.

## Anthropologie.

- Cramer, W., Die Aufgaben und das Ziel der anthropologischen Forschung. Reg. Scriba. M. 1.
- Stilling, J., Schädelbau und Kurzsichtigkeit. Eine anthropologische Untersuchung. Wiesbaden, Kommer. M. 4. 60.
- Töpinard, A., Anthropologie. Uebersetzung von H. Neuhäus. 2. Ausgabe. Leipzig, Wadmann. M. 6.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

## Der Sammler im August. — Winke für angehende Kerbtier-Sammler.

Wo es die Dürftigkeit gestattet, ist es stets eine der ersten Sammelmethode jedes Kerbtier-Sammlers, unterwegs alle Steine, Balken, Baumstämme, kurz alles, was nicht nützlich und nagelfest ist, umzuwälzen, um zu den oft zahlreich darunter verborgenen Tieren zu gelangen. Außer vielen Käfern — die Masse meist von den Carabiden gebildet — trifft man hier ja auch Hummeln und deren Brut, Ameisen, nächtliche Raupen, Puppen vieler Insekten, aus anderen Tierklassen Affeln, Steinfrösche, Spinnen, am Ufer auch Krebse und kleine Fische, ferner oft Blindfische und Cichliden, seltener Schlangen, Salamander und sehr häufig breit sich ausbreitende Kröten. Der Konchylien-Sammler findet zudem viele Schnecken da-

selbst. Das Umwälzungsgeheimnis rentiert also sehr gut, wenn man vernünftig ist, d. h. wenn man die Steine u. s. w. vorsichtig und genau wieder auf die alte Stelle zurücklegt. Alle Sammler sollten dies sowohl im eigenen Interesse, wie in dem der ganzen edlen Sammlerei niemals unterlassen. Wie viele vorzügliche Fundstätten in der Nähe von Städten sind durch Nichtbeachtung dieses Punktes für immer verloren gegangen! Hierfür sollten Vereine, Freundeschaftsbündnisse u. s. w. Sorge tragen; auch sollte man, von der unverständigen Gassenjugend stets unbemerkt, sammeln, da im entgegengekehrten Falle bald alle Mühe vergebens werden würde. Und noch eins: der jugendliche Sammler mißt sich oft im Schwelche seines

Angesichts ab, in der Sonnenhitze liegende, heiß gebrannte flache Steine zu unterlegen, aber ohne das ersehnte Resultat. Dieser sei darauf aufmerksam gemacht, daß es stets vergebens sein wird, heiße Steine umzudecken, da die Tiere vor der übergroßen Hitze alle in tiefere kühleren Schlupfwinkel geflohen sind. Unter Steinen, an Räumen, Baumstämmen u. s. w., sowie die meisten sonnenflüchtenden Raupen sammelt man überhaupt außer an bedeckten Tagen am besten bei Sonnenaufgang oder doch zu einer Zeit, zu welcher die Sonnenstrahlen die betreffende Vertikalität noch nicht erreicht haben. Der Sammler von Nachtschmetterlingen besuche von jetzt ab regelmäßig Gartenhäuser, Altritte, Gensöbde, Kanäle und Wasserleitungen, Brücken u. s. w. und er wird hier viele Ordensbänder, auch *Mania maura* und *Naenia typica* nebst anderen Eulen, zuweilen auch den Totenkopf (*Acherontia Atropos*) antreffen. Nitzen und tiefe Löcher müssen hier mittels Schmelzdampeis ausgebeutet werden. Das Gensöbde bietet uns außer den Schwimmläpfeln aller Gattungen viele Röhrling, Köcher- und Eintagsfliegen, Dipteren u. s. w.; der Schmetterlingsammler findet dabeist hübsche Rinsler und erkennt an den gelben Spizen des Schüßes und Köhrigts, daß Eulenraupen darin hausen. Zu Anfang des Monats und im Laufe desselben nehme man die benutzten Stengel mit dem Messer ab und schneide sie zu Gansse oder auch gleich im Freien so weit zu, daß man in einem etwa nur fußlangen Stüde (von Knoten zu Knoten) die Puppe oder erwachsene, jetzt zur Verpuppung schreitende Raupe besitzt; noch in diesem oder im nächsten Monat erhält man die Eulen. Abends ist der Schwärmer- und Rottensgang an Vatterkopf (*Echium*), Silene, Seifenkraut (*Saponaria*), in Gärten an *Petunia*, *Mirabilis*, *Oenothera* und anderen duftenden nektarreichen Blumen lohnend. Im Walde am Rande von Bösen, Wegen u. s. w. wird an Baumstämmen geföhrt und zwar mit großem Erfolge. Die Blütenköpfe der Disteln, des Mannstreu (*Eryngium*), die Blütenbüschel großer Doldepflanzen und des Duendel, Baldrian und wilden Majoran sind im Sonnenhitze zu besuchen. Ist wird dem Sammler bei dem hier anzutreffenden Insektengewimmel die Wahl schwer. Die beste Beute macht dabei der Hymenopterenammler (Hummel,

Bienen- und Wespenarten, Grabwespen, Schlupfwespen, Wespenameisen, Dolchwespen, Wirbelwespen u. s. w.) und Dipterenammler (Hauensfliegen, Wansensfliegen, Schlammfliegen, Goldschwaber, Blattlauschwaber, Cerien u. s. w.). An Schmetterlingen, sowohl Tagfalteln als Tagelulen (*Lunata*, *Luctuosa*, *Virens*, *Dipsacea* etc.), und Käfern, Wanzen und Insektenschräben ist auch kein Mangel.

An sonnigen Böschungen, wo die schöne Hera fliegt, schwirren unzählige Heuschrecken, darunter solche mit blauen und hochroten Unterflügeln, während große Zeufelsnabein (*Aeshna*) und glattbändige Libellen (*Libellula quadrimaculata* etc.) zum Stubium der meist so vernachlässigten Röhrlingler einladen. Gegen Abend sitzen auch die Ameisenjungen an Stämmen, deren Larven als Ameisenlöwen in feinkörnigem Boden leben. Wenn an solchen sonnigen Stellen der Feldbeiß (*Artemisia campestris*) wächst, sammelte man die daran vorkommenden Käfer und Raupen. Hieran und an vielen anderen Pflanzen, wie Salsbitterkraut (*Hieracium*), Brombeere (*Rubus*), Eiche, Buche u. s. w., fallen uns Knollen, sogenannte Gallen auf, die man einsammelt und in einem Einmachglase auf feuchtem reinem Sande aufbewahrt. Man erhält daraus Nitrolepidopteren, Gallwespen, Gallmiden u. s. w. Noch sei auf ein Vorkommnis hingewiesen, welches für Käfer- und Köchlingssammler in allen wärmeren Monaten von hervorragender Bedeutung wird, nämlich das Anschwellen der Gensöbde nach stärkeren oder längeren Regen, Wollenbrüchen u. dgl. Betritt man zur Zeit des raschen Wachstums und Ueberstretens eines Flusses z. B. einen Pfad, wosin die Welsen, über eine Wiese kriechend, das Gensöbde absehen, so wird man darin alles Kriechende antreffen, was von dem Ufer wegrastrifft worden ist. Bodläser von den Weiden, Laufkäfer vom Boden, Blattkäfer, Delsäfer, Blattföhner u. s. w. von den Pflanzen, Totengräber, Aaskäfer, selbst viele Wasserkäfer, natürlich auch Heuschrecken und Raupen krabbeln hier durcheinander, ohne doch schnell genug aus dem Gensöbde fortzukommen zu können. Noch nach Tagen, selbst nach Wochen bildet die Ueberflummungslinie eine reiche Fundstätte und zwar selbst solcher Arten, welche am Orte selbst gar nicht vorkommen.

Mainz.

W. v. Reichenau.

**Demonstration der Valenz der Metalle.** Die von Nilson und Besteron zur Bestimmung der Atomgewichte angewandte Methode, welche darauf beruht, daß eine abgemessene Menge der reinen Metalle in trockenem Chlornasserstoffsäure erhitzt und die Menge des in Freiheit gesetzten Wasserstoffs festgestellt wird, kann nach A. Lepsius (Ber. d. d. chem. Ges. 21. 556) benutzt werden, um die Valenz verschiedenwertiger Metalle zu veranschaulichen. Von den einwertigen Metallen eignet sich zu diesem Versuche am besten das Thallium, von den zweiwertigen Metallen das Zink und von den dreiwertigen das Aluminium. Die doppelten Atomgewichte dieser Metalle in Milligrammen (0,408 g Thallium, 0,118 g Zink, 0,054 g Aluminium) werden genau abgemogen und nacheinander in ein Verbrennungsröhre derart eingeföhrt, daß die Stüde etwa 10 cm voneinander entfernt sind. Beim Ueberleiten trockener Salzsäure bleiben die Metalle bei gewöhnlicher Temperatur völlig unverändert. Die Wasserstoffentwidelung erfolgt erst beim Erhitzen. Die mit den Metallstüden besetzte Röhre wird einerseits mit dem Salzsäureentwidelr, andererseits mit einem Apparat zur Aufnahme und Messung des entwidelten Wasserstoffs verbunden. Benutzt man dazu die graduirten Röhren, welche bei der volumetrischen Stüdfestbestimmung gebräuchlich sind, so ist, da die durch die drei Metalle in Freiheit gesetzten Wasserstoffmengen getrennt aufzufangen werden, ein dreimaliges Umlängen des Apparates erforderlich. Zweckmäßiger ist daher ein System von drei Meßröhren, welche untereinander verbunden sind. Die entwidelnden Gase treten zunächst in ein vertikales Rohr ein, welches sich in drei, in einem Winkel von 120° zu einander geneigte, horizontale Arme teilt. Jeder derselben trägt eine oben mit Gahn versehene Meßröhre.

Indem man nun den Apparat nach einer der drei Seiten hin etwas neigt, steigen die Gasblasen ausschließlich in dem nach oben gerichteten Arme in die Höhe, wodurch es möglich ist, den durch jedes der drei Metalle entwikelten Wasserstoff für sich in einer Röhre aufzufangen. Das unterhalb des Kreuzstückes befindliche Rohr, welches mit Quecksilber gefüllt wird, steht außer mit dem Salzsäureentwidelr auch mit einem Steigrohr mit Reservoir und Entleerungshahn in Verbindung. Vermittelt dieses Reservoirs wird der ganze Apparat mit fünfprozentiger Kalilauge gefüllt.

Sobald durch den Salzsäurestrom die Luft völlig aus dem Rohr verdrängt worden ist, wird die Stelle, an welcher sich das Thallium befindet, mittels eines Bunsenbrenners erhitzt und gleichzeitig der Sammelapparat so gestellt, daß die alsbald aus dem Quecksilberverföhrling austretenden Gasblasen nun in einer der drei Röhren aufsteigen können. Nach einigen Minuten hat sich daselbe mit genau 2 mg Wasserstoff oder 22,3 cem angefüllt.

Nachdem der Wasserstoff ganz aus dem Verbrennungsröhre ausgetrieben und die Salzsäureblasen wieder völlig absorbiert worden, neigt man den Meßapparat so, daß die Gasblasen in der zweiten Röhre aufsteigen können, und erhitzt das Zink. In dem Rohre sammeln sich genau 4 mg oder 44,6 cem Wasserstoff an. Indem man ebenso mit dem Aluminium verfährt, erhält man 6 mg oder 66,9 cem Wasserstoff. Nach Beendigung des Versuches stellt man den Meßapparat wieder vertikal. Die Volumina zeigen deutlich das Verhältnis 1 : 2 : 3. Um genau abzulesen, ist nur noch nötig, nacheinander das Niveau im Steigrohr mit den drei Niveaus in den Meßröhren koizubieren zu lassen. Die Salzsäure muß völlig trocken sein

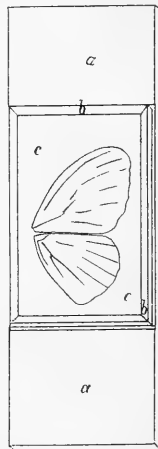
und aus dem Verbrennungrohr wie aus dem Leitungrohr ist jede Feuchtigkeit fernzuhalten, da nur ganz trockene Salzsäure die Metalle bei gewöhnlicher Temperatur nicht angreift. Al.

**Filzweissplatten.** H. Dewitz gibt (Zoolog. Anzeiger) nach fortgesetzten Versuchen folgende Methode zur Herstellung seiner Filzweissplatten an. Man übergießt das käufliche Blutalbumin\*) mit kaltem Wasser und läßt es einige Tage stehen; ab und zu wird die Flüssigkeit umgerührt. Sie muß etwa so dick wie Sirup und gar nicht körnig sein. Ist sie zu dünn, so setzt man noch Albumin zu. Um das Springen beim späteren Trocknen zu verhindern, setzt man etwas pulverisierten Zucker und dann den Farbstoff (Zinnober, Mennige, Ocker oder Ruß) zu. Hierin werden Platten aus weißem Wollfilz (Klavierfilz) getaucht, bis sie ganz durchtränkt sind. Man streicht dann die Flüssigkeit von der Platte ab, breitet letztere auf dem Tische aus und verhindert durch öfteres Umwenden ein Werten. Man lasse sie nicht knochentrocken werden, da sie sich dann leicht krümmt. Es wird jetzt zu gelöstem, sehr dickflüssigem, mit Zucker versetztem Albumin so viel von dem Farbstoff zugerührt, daß ein dicker Brei entsteht, mit dem die Platte beiderseits bestrichen wird. Man hält hierbei die Platte zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand und streicht mit dem Zeigefinger der rechten von einem Ende zum andern. Während dieser Manipulation darf die Platte natürlich nicht hingelegt werden. Ist sie beiderseits mit der breiten Masse bestrichen, so stellt man sie schräg gegen eine senkrechte Wand, z. B. eine auf dem Tische stehende Cigarettenkiste, damit die Flächen freiliegen. Sobald sie nicht mehr klebt, wird sie auf den Tisch gelegt. Man einigen Stunden, während welcher man öfters umwendet, um ein Krümmen zu verhindern, ist sie trocken.

Man wirft die Platte in Wasser, welches stark kocht und im Kochen erhalten wird, und brüdt sie mit einem Gegenstande sofort unter die Oberfläche des Wassers, damit das Gerinnen des Albumins schnell vor sich gehe. Nach zehn bis fünfzehn Minuten wird die Platte in kaltem Wasser abgekühlt, mit Messer und Lineal beschnitten, an ihren durch das Bescheiden oft weiß gewordenen Rändern mit der gefärbten Albuminmasse bestrichen und in 95° Alkohol aufbewahrt. Einige Stunden vor der Verwendung wässert man sie, insofern sie so weich wird, daß Insekten oder andere spitze Gegenstände, mit denen man die Objekte auf der Platte befestigen will, leicht einbringen. Natürlich muß der Filz bei größeren Platten dicker sein als bei kleinen. Zu Platten von 10 und 5 cm Größe genügt Filz von 3 mm Stärke. Hat man eine geeignete Vorrichtung, so kann man die Platten, nachdem sie im Eiweiß getaucht sind, zum Trocknen straff in einen Rahmen spannen. Man schneide die Filzplatten stets so, daß die kürzeren Seiten den beiden ursprünglichen, während der Fabrikation des Filzes hergestellten Längskanten parallel laufen, da im anderen Falle sich die Platten bei der Aufbereitung sehr in die Länge ziehen. D.

**Präparation und Aufbewahrung des entschnuppten Schmetterlingsflügels.** Das einfachste Mittel zur Entfärbung und Entfernung der Schuppen behufs Stubiums des Flügelgedrörs ist nach H. Dewitz (Entomolog. Nachrichten XIII. 11) eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron (Eau de Javelle), welche in jeder Apotheke zu haben ist. Man schneidet die beiden Flügel einer Seite mit scharfer spitzer Schere dicht am Körper ab und legt sie in die Flüssigkeit. Begießt man sie vorher mit Alkohol, so erfolgt viel schnelleres Benetzen durch das unterchlorigsaure Natron. Sind die Flügel so weit entfärbt, daß man das Geäder deutlich wahrnimmt, so bringt man dieselben in Wasser, schiebt nach einer Stunde ein dickeres Glasstück (a), Objektträger, unter und hebt hiermit die Flügel

aus dem Wasser. Man schiebt sie so, daß Ober- und Unterflügel dicht nebeneinander und in der Mitte des Objektträgers zu liegen kommen, läßt das Wasser ablaufen und reinigt das Glas mit einem Leinentuche, welches man über die Spitze des rechten Zeigefingers legt. Die getrockneten Flügel liegen vollkommen fest, doch kann man bei größeren Tieren die Flügelwurzel auch noch befestigen durch Aufbringen eines Tropfens flüssiger warmer Hausenblasenlösung. Nachdem die Flügel vollkommen trocken sind, wird ein rechtwinklig zugeschnittenes dünneres Glasstück (c), dessen Größe die von den Flügeln eingenommene Fläche etwas überragt, über denselben angebracht. Je nach der Dicke der Adern schneidet man aus Kartonpapier oder Pappe sehr schmale Streifen, Leisten (b), welche man auf einer der beiden Flächen des aufzulegenden Glasstückes unmittelbar an den vier Rändern desselben mit heißer



Objektträger a mit aufgelegtem Bapp-leisten b, auf welchem ein Glasstück c ruht, so daß eine die Flügel schützende Zelle b c gebildet wird.

Hausenblase festklebt, so daß die Leisten einen zusammenhängenden Rahmen (b) bilden. Ist die Klebeflüssigkeit getrocknet, so bestricht man die freie Seite der Leisten mit heißer Hausenblasenlösung und legt diese Seite so auf den Objektträger (a), daß die auf diese Weise hergestellte, den Flügel schützende Zelle (b c) sich in der Mitte des Objektträgers befindet. Kleinere Flügel kann man auch in Kanadabalsam einbetten. Sind sie auf dem Objektträger vollständig ausgetrocknet, was nach ein bis zwei Tagen eingetreten ist, so läßt man etwas Balsam aufstieigen und legt ein mikroskopisches Deckgläschen von entsprechender Größe auf. Für die ersten Monate ist es erforderlich, für die Folge gut, die Präparate in wogerechter Lage aufzubewahren, da es lange dauert, bis der Balsam so fest geworden ist, daß er auch bei senkrechter Lage nicht ausfließt. Für kleinere und mittlere Schmetterlinge bis zur Größe der Proctos reichen Objektträger von englischem Format aus (0,072 m lang und 0,024 m breit). Dieselben kann man sehr bequem in Kästchen aufbewahren, welche Theodor Schröder in Leipzig, große Windmühlenstraße 27, zu billigen Preisen herstellt. Im Innern der Kästchen befinden sich an zwei Wänden Leisten, zwischen welche die Objektträger eingehoben werden, so daß ein Berühren und Beschädigen der Präparate auch beim Transport verhindert wird. Uebrigens fertigt Schröder die Kästchen in jedem Formate an, so daß man auch die größten Objektträger, welche man für die Flügel großer Schmetterlinge verwendet, in solchen Kästchen aufbewahren kann. D.

\*) Das Filzge. kostet in Scherers Grüner Apotheke in Berlin 3 Ml.

# HUMBOLDT.

## Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen.

Don

Dr. Emil Rudolph in Straßburg i. E.

**E**ast man Erdbeben als lokale Erschütterungen des Erdbodens auf, welche sich in demselben als Wellen von einem oder mehreren Punkten aus zu benachbarten Theilen ausbreiten, so verstehen wir unter Seebeben solche Erschütterungen, deren Ursprung im Meeresboden liegt und die sich, auf die ozeanische Wassermasse übergehend, in dem elastischen Mittel des Wassers als Wellen fortpflanzen.

Ganz eigentümlich ist der Eindruck, welchen ein Seebeben in jedem, der es erlebt, erweckt. Es ist die Empfindung, als wenn das Schiff den Boden berührt hätte und in schneller Fahrt darüber hingezogen würde, oder als ob es wie beim Stranden auf Grund geraten wäre oder auf ein Korallenriff gestoßen hätte.

Was die Stärke des unterseeischen Erdstoßes betrifft, so ist es bald nur ein leises Zittern im Schiff oder eine Erschütterung, jedoch nicht stärker, als wenn die Ankerkette ausläuft; bald macht sich eine stoßende Bewegung an Deck wahrnehmbar, wodurch das Schiff ins Schwanken gerät, Masten und Raaen erzittern und das Steuerruder hin und her stößt, so daß das Schiff demselben nicht gehorcht; bei noch stärkeren Stößen werden selbst schwerere Gegenstände umgeworfen und Leute in die Höhe geschleudert; die schrecklichsten Stöße endlich können Schiffe entmasten, das ganze Schiff gerät in Konvulsionen, als ob es in Stücke fallen wolte.

Je nach der Richtung und Art des submarinen Erdbebens nun, ob vertikal von unten oder horizontal, ob succussorisch oder wellenförmig, kann es sich ereignen, daß Schiffe mitten in der schnellsten Fahrt mehrere Minuten lang angehalten werden, auf die Seite gestoßen oder in die Höhe gehoben werden. Viel wichtiger sind jedoch die Erscheinungen, welche sich infolge eines Seebebens entweder in der ganzen

oceanischen Wassermasse oder nur an der Meeresoberfläche bemerkbar machen. Am merkwürdigsten ist jedenfalls die Thatsache, daß in den meisten Fällen der submarine Erdstoß vorübergeht, ohne auch nur den geringsten Einfluß auf die Wassermasse ausgeübt zu haben. Dabei ist es gleichgültig, ob die Erschütterung eine momentane oder längere Zeit anhaltende war, ob sie über weite Flächen oder nur auf beschränktem Gebiet verspürt wurde, das Resultat bleibt stets dasselbe, selbst wenn der Meerespiegel glatt wie auf einem Teiche ist und das Schiff bei völliger Windstille festliegt, — eine Aenderung im Zustande des Meeres wird auch durch den stärksten Stoß nicht hervorgerufen. Aber auch das Gegenteil ist beobachtet worden, nämlich ein Erheben des Meeres zu mächtigen Wellenbergen nach allen Richtungen hin. Dieses Austürmen von Wellen kann zwar gleichzeitig mit den unterseeischen Erdstößen eintreten, ist aber dennoch, wie wir später sehen werden, von denselben völlig unabhängig. Bei ihrem Fortschreiten über den Ocean machen sich die aufgetürmten Wassermassen zuerst als hohe Woge kenntlich, in weiterer Entfernung von der Erregungsstelle kann diese aber wegen der bisweilen ungeheuren Länge auf dem offenen Ocean nicht bemerkt werden. Nur wenn Inseln oder Festländer ihren Weg kreuzen, tritt sie wieder zum Vorschein und bricht mit unüberstehlicher Gewalt über das Land herein. Diese sog. Erdbebenflutwellen, die im Gefolge mancher Erdbeben auftreten, richten an den Küsten der Kontinente meist größere Verwüstungen an als die Erdererschütterung selber.

Und noch eine dritte merkwürdige Erscheinung ist in einigen Fällen am Meere wahrgenommen worden. Bisweilen hat es nämlich den Anschein, als wenn die See rund um das Schiff herum oder unter dem Boden kochte und siede, das Meer wallt unter heftigen Zuckungen auf, wie wenn es durch Konvulsion er-

erschütterte wäre. Dabei bilden sich ganz eigentümliche Wasserstrahlen, die sich bis zu zwei Fuß über die Meeresoberfläche erheben und ein Geräusch verursachen, das dem gleicht, welches Platzregen auf dem Meere hervorruft.

In einem Falle ist die Thatsache konstatiert worden, daß gleichzeitig mit dem Seebeben eine beträchtliche Erhöhung der Temperatur des Meerwassers erfolgt war. Das Meer kochte ringsum wie siedendes Wasser und in geringer Entfernung vom Schiffe stieg Dampf auf. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die ganze Erscheinung von einem großartigen, mit einem Seebeben verbundenen unterseeischen Vulkanausbruch herrührt, der es vermochte, die oceanische Wassermasse an der betreffenden Stelle bis zu einem hohen Temperaturgrade zu durchwärmen.

Magnetische Störungen sind sowohl bei denjenigen Seebeben beobachtet, in deren Gefolge Flutwellen auftraten, als auch bei solchen, welche von denselben nicht begleitet waren. Die Schwankungen des Kompasses stehen also jedenfalls in ursächlicher Beziehung zu der seismischen Erregung. Ein Gleiches gilt von derjenigen Erscheinung, welche Seebeben in derselben Weise wie die Erdbeben begleitet, von dem Schallphänomen. Es wird verschiedenes als Rissen, Stöhnen und Heulen bezeichnet, meistens aber mit dem Rollen eines schwer beladenen Wagens, bei größerer Stärke mit dem eines entfernten Donners oder gar mit dem Donner beim Abfeuern schwerer Geschütze verglichen.

Was die übrigen seismischen Elemente angeht, so unterliegt zunächst die Dauer der Erschütterung des Meeresbodens für ein einzelnes, ununterbrochen anhaltendes Seebeben beträchtlichen Schwankungen zwischen einem Momente und einer halben Stunde. Es finden sich aber auch Beispiele unter den Seebeben, welche eine seismische Bewegung eines Gebietes für längere Zeit beweisen, sei es dadurch, daß von verschiedenen Schiffen an aufeinander folgenden Tagen unterseeische Stöße gemeldet werden, oder indem ein und dasselbe Schiff, das zum Stillliegen gezwungen ist, mehrere Tage lang Stöße verspürt. In einem solchen Falle kann man mit Recht von submarinen Erdbebenschwärmen sprechen.

Nur selten ist es möglich, eine genaue Abgrenzung der Schütterfläche zu geben, um aus der Gestalt derselben auf die Art der Verbreitung, ob centrale oder lineare, zu schließen. Für beide Arten gibt es jedoch je ein ausgezeichnetes Beispiel, welches die unterschiedenen Eigentümlichkeiten einer jeden deutlich hervortreten läßt. Das submarine Erdbeben, welches am 22. December 1884 das Gebiet zwischen den Azoren und Madeira erschütterte, pflanzte sich in ausgesprochen linearer Richtung 545 Seemeilen weit fort; im Verhältnis zu dieser Länge war die seitliche Verbreitung geringfügig. Im Gegensatz zu diesem Azoren-Madeira-Seebeben hatte das Schüttergebiet des Seebebens, welches am 31. December 1881 den gesamten Bengalischen Meerbusen, sowie die denselben umschließenden Küsten von Vorder- und Hinterindien

erschütterte und von einer mächtigen Flutbewegung des Meeres gefolgt war, eine fast kreisförmige Gestalt. Aus den Zeitangaben ergibt sich für das erstere die außerordentlich hohe Fortpflanzungsgeschwindigkeit von fast 1300 m in der Sekunde, für das zweite ist die mittlere Oberflächengeschwindigkeit zu ungefähr 600 m in der Sekunde berechnet worden.

Eine größere Ausdehnung der Schütterfläche läßt sich nur in wenigen Fällen nachweisen. Daß sich die Möglichkeit zu einer solchen Bestimmung trotz der größeren Anzahl von Berichten über Seebeben gerade aus der jüngsten Zeit und bei dem in den letzten Jahrzehnten so mächtig gesteigerten Schiffsverkehr nicht öfters bietet, kann seinen Grund nur darin haben, daß das Verbreitungsgebiet der meisten Seebeben ein äußerst geringes ist. Es sind kurze succussorische Stöße, die das Schiff vertikal von unten treffen. Die Seebeben haben demnach in vieler Hinsicht Ähnlichkeit mit einer gewissen Klasse von Erdbeben, welche wie die der Insel Jachia eine hohe Intensität des Stoßes und enge Beschränkung des Schüttergebietes als charakteristische Eigentümlichkeiten an sich tragen.

Im vorstehenden sind die wichtigeren Phänomene, welche durch Seebeben verursacht werden oder mit denselben verbunden vorkommen können, in aller Kürze mitgeteilt. Dieselben ließen sich durch eine Reihe der interessantesten Beispiele erläutern und belegen. Versucht man nun, die in Frage stehenden Erscheinungen zu erklären, so muß man vor allem die Erdbebenflutwellen von den Seebeben trennen, beide Phänomene stehen in keinem genetischen Zusammenhang. Seebeben sind die Wirkungen einer äußerst kurzen und intensiven Elasticitätswelle, die dem Ocean durch die Erschütterung des Meeresbodens mitgeteilt wird. Erreichen die Erdbebenwellen die Grenzfläche des Meeresgrundes und der oceanischen Wassermasse, so werden sie gebrochen und treten in das elastische Medium des Wassers über. In demselben verbreiten sich die Wellen in der Gestalt von Kugeln und machen sich, sobald sie einen Schiffskörper treffen, als Stoß bemerkbar. Eine rasche Aufeinanderfolge von schwachen Wellen wird ein leises Erzittern verursachen, jede intensive Welle versetzt dem Schiffe einen Stoß, der je nach der Richtung, in welcher dieselbe auftrifft, das Schiff emporheben oder auf die Seite stoßen kann. An der Oberfläche des Meeres kann die kurze intensive Stoßwelle keinerlei Oberflächenwellen hervorrufen, nur die senkrecht zur Meeresfläche gerichteten Stöße durchbrechen die gespannte kapillare Oberflächenhaut des Wassers und werfen Strahlen auf, die den Eindruck erwecken, als kochte und siede das Wasser. Der Schall tritt zugleich mit der Stoßwelle aus dem Meere und verbreitet sich alsdann in der Atmosphäre nach allen Seiten.

Die mit submarinen Erdbeben häufig gleichzeitig auftretenden Flutwellen verdanken dagegen ihre Entstehung gewaltigen unterseeischen Eruptionen, sei es Dampf- oder Gasexplosionen oder Ergüssen von Lava. Längere Zeit hindurch andauernde Ausbrüche von flüssiger Lava werden das Meeresswasser durchwärmen.

Geht die submarine Eruption aus einem unter dem Meere befindlichen Vulkan vor sich, so wird die plötzliche Explosion zunächst ein Seebeben verursachen; ist die Spannung der bei dem Ausbruch entwickelten Gase und Dämpfe groß genug, um das Gewicht der darüber lagernden Wassersäule zu überwinden, so wird an der Meeresoberfläche ein der Macht der Eruption entsprechend hoher Wellenberg sich aufwölben. Umgekehrt kann aber auch das Seebeben zuerst stattfinden und die bewirkende Ursache der unterirdischen Eruption sein, indem etwa durch Öffnen einer Spalte, wodurch das Seebeben überhaupt bedingt sein kann, zugleich der Lava und den gespannten Dämpfen ein Ausweg geboten wird. Von den vielen Beispielen, welche sich besonders für die zweite Kategorie von Seebeben anführen lassen, möge nur auf dasjenige wieder hingewiesen werden, welches am 31. Decbr. 1881 im Meerbusen von Bengalen statt hatte. Wie sich die Verhältnisse bei einem vulkanischen Ausbruch in der Tiefsee gestalten, entzieht sich der Beobachtung und unserer Kenntnis, doch ist nicht daran zu zweifeln, daß Eruptionen in der unterseischen Erdrinde in gleicher Weise, aber in bedeutend großartigerem Maßstabe stattfinden als auf den Festländern. Wir sehen die Wirkungen derselben in den sog. Erdbebenflutwellen. Findet die Eruption in nicht zu großer Tiefe statt, so vollzieht sie sich stets in gleicher Weise: eine Wassersäule, erhebt sich zu größerer oder geringerer Höhe, es folgt ein Ausstoßen von Dampf und Rauch, vermischt mit Aschen- und Bimssteinmassen, aus denen sich bei längerer Dauer des Ausbruches eine Insel aufbaut.

Von besonderem Interesse wäre es nun, die geographische Verbreitung der seismischen und vulkanischen Phänomene über die drei großen Ozeane, den Atlantischen, Indischen und Pacificischen, sowie über die Mittelmeere kennen zu lernen. Indessen ließe sich eine auch nur einigermaßen eingehendere Schilderung der Verteilung nur an der Hand einer Uebersichtskarte\*) geben. Ich beschränke mich daher hier darauf, nur die wichtigsten Schlussfolgerungen in Bezug auf die Art des Vorkommens mitzuteilen. Zunächst ist die Thatsache hochbedeutend, daß Seebeben und untermeerische Eruptionen in den verschiedensten Meerestiefen vorkommen, in der Flachsee so gut wie in der eigentlichen Tiefsee, auf den unterseischen Rücken wie in den mächtigen Depressionsgebieten der Ozeane. Auffallend ist ferner der Gegensatz zwischen gewissen stoßgebieten, und den ganz vereinzelt und über die oceanische Flur zerstreut beobachteten Seebeben; daneben gibt es aber auch ganz seebebenfreie Meeresteile. Was endlich die Häufigkeit und Intensität in der Ausprägung der seismischen und eruptiven Kräfte angeht, so ist dieselbe von der Entfernung von thä-

tigen oder erloschenen Vulkanen nicht abhängig. Vergleicht man die drei Ozeane untereinander und richtet man dabei das Hauptaugenmerk auf die Verteilung der Erdbebenflutwellen an den Küsten, so ist ein durchgehender Unterschied zwischen der nordöstlichen Umrandung des Indischen Oceans und der ganzen Einfassung des Pacific auf der einen Seite, und der Küstenumfassung des Atlantic, sowie der nördlichen und westlichen Küste des Indischen Oceans auf der anderen unverkennbar. Von der hinterindischen Küste südwärts an der Außenseite der hinterindischen Inseln und des asiatischen Inselkranzes nordwärts über die Aleuten nach Alaska und an der ganzen amerikanischen Westküste südwärts bis zur Insel Chiloe finden sich die Spuren einer regen submarinen seismischen und vulkanischen Energie. An der langen Küstenstrecke des Indischen Oceans von der Mündung des Ganges bis zu Südspitze Africas und rund herum um den Atlantischen Ocean fehlen die Ausprägungen der genannten Kräfte fast vollständig. Die Thatsache ist um so auffallender, als in diesem zweiten Gebiet die begrenzenden Festländer durchaus nicht aller und jeder Erderdschütterung bar sind. Ueberraschend ist nun der Umstand, daß diese beiden Küstengebiete, welche sich in Bezug auf ihre seismische Ausprägung durchaus entgegengesetzt verhalten, auch in ihrer geologischen Struktur und in ihrer Beziehung zur Gestaltung des von ihnen umschlossenen Meeresbeckens in scharfem Gegensatz stehen. Die große, vorhin erwähnte seismische und eruptive Zone vom Bengalischen Meerbusen um den Pacific herum bis zum Kap Horn bildet die Parallele zu der mächtigsten Vulkanzone, welche die Erde in der Jetztzeit aufweist, und fällt zugleich durchaus mit jener Küste zusammen, an welcher sich vom Ganges bis zum Kap Horn eine innige Wechselbeziehung zwischen dem Verlaufe der Küste und dem Streichen der Gebirgsketten offenbart. Dieses Zusammenfallen legt ohne Zweifel jeder von beiden Erscheinungen bei der Frage nach dem Bau der Erdrinde eine erhöhte Bedeutung bei. Alle diese Thatsachen werfen aber auf das Verhalten der suboceanischen Teile der Erdrinde ein neues, ungeahntes Licht und stellen der Geophysik neue Probleme.

Von den vielen für die Geschichte der Erde wichtigen Fragen, welche sich hier anknüpfen lassen, möge an dieser Stelle nur die nach der Ursache der submarinen Erdbeben und Eruptionen näher erörtert werden. Eine genauere Betrachtung der räumlichen Verteilung der Erderdschütterungen über die Festländer läßt sofort die Thatsache hervortreten, daß ein beträchtlicher Teil aller Erdbeben mit den großen Zügen im Relief der Erdoberfläche, den Gebirgen, in enger Verbindung stehe, während andere durch thätige oder erloschene Vulkane veranlaßt werden. Aber erst die Vergleichung des geologischen Baues der Schüttelfläche mit den seismischen Ausprägungen legt die Abhängigkeit der Erdbeben von den großen Störungslinien des betreffenden Gebietes und damit die Entstehungsursache der meisten Erschütterungen offen dar. Alle diejenigen Erschütterungen, welche mit Störungen

\*) Eine solche ist vom Verfasser seiner größeren Abhandlung über den hier behandelten Gegenstand beigegeben. S. Beiträge zur Geophysik, herausgegeben von G. Verland, Bd. 1, Tafel 7.

im Schichtenbau der Erdrinde zusammenhängen, faßt man als tektonische Beben zusammen und stellt sie den vulkanischen gegenüber. Letztere, die vulkanischen Erdbeben, haben in denjenigen seismischen Neußerungen des Meeresbodens ihr Analogon, welche durch untermeerische Ausbrüche erzeugt werden und in deren Gefolge jene mächtigen Flutwellen auftreten, von denen die hinterindischen Inseln, die Küsten des Pacific, die Kleinen Antillen und andere Küstenstrecken so häufig heimgesucht sind. Von der großen Anzahl der Seebeben dagegen, die mit vulkanischen Inseln oder eruptiven Erscheinungen in keinerlei ursächlicher Beziehung stehen, läßt sich wieder ein Teil ausschelden, der auf Bewegungsvorgänge irgend welcher Art innerhalb der unterseeischen Erdrinde zurückzuführen ist. Es ist nämlich eine Eigentümlichkeit der tektonischen oder Dislokationsbeben, daß sie bei geringer seitlicher Ausdehnung der Schütterfläche sich in einer bestimmten, mit einer Verwerfungsspalte zusammenfallenden Richtung fortpflanzen. Als ein echtes Dislokationsbeben muß demnach jenes submarine Erdbeben vom 22. Dez. 1884 angesehen werden, welches sich fast 550 Seemeilen weit zwischen den Azoren und Madeira in unzweideutig linearer Richtung erstreckte. Zu den tektonischen Seebeben gehört unzweifelhaft aber auch die größte Zahl derjenigen Erschütterungen, von denen die Küstenländer des Pacific und die Sunda-Inseln so oft betroffen werden. Gerade die schwersten Erdbeben, diejenigen, welche an der größten Bruchspalte der Erdrinde auftreten, sind submarinen Ursprungs. Damit haben wir eine bestimmte Reihe von Seebeben als mit vulkanischen Vorgängen und der Bildung von Dislokationen zusammenhängend aus der ganzen Masse ausgeschieden. Trotzdem bleibt noch eine beträchtliche Anzahl von Seebeben übrig, die durch Annahme vulkanischer oder tektonischer Erscheinungen keine Erklärung finden. Bezeichnend für diese Gruppe von Seebeben ist der Umstand, daß zu derselben vorwiegend diejenigen gehören, welche in der eigentlichen Tiefsee auftreten. Sie unterscheiden sich von den submarinen Dislokationsbeben dadurch, daß es succussorische, vertikal von unten nach oben gerichtete Stöße sind, welche trotz der oft hohen Intensität stets eine äußerst geringe Verbreitung der Erschütterung zeigen. Auch auf dem Festlande ist diese eigentümliche Art von Erdbeben bekannt, sie gehen von thätigen Vulkanen aus ober, wie die vom März 1881 und Juli 1883 zu Casamicciola auf Ischia, von jüngst erloschenen. Zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung genügt die aus der Gravitation resultierende Kraft allein nicht, wohl aber liegt es nahe, sie mit der im Innern der Erde, im Magma enthaltenen Energie der hochgespannten Dämpfe und Gase in Verbindung zu bringen. Letztere müssen die Fähigkeit besitzen, in die unterseeische Rinde von unten her Gänge von Magmamasse, wahre Intrusivstöcke, zu treiben. Dadurch wird der Meeresboden zugleich erschüttert; die Möglichkeit zum Durchbruch des Magmas muß unter dem Meeresboden im allgemeinen in höherem Maße gegeben sein als auf den Kontinenten.

In jedem anderen Falle bleibt nämlich die Verbreitung der submarinen Erdbeben und Eruptionen unerklärlich. Ein Vergleich zwischen der Verteilung der seismischen und vulkanischen Thätigkeit der Erde auf den Festländern und den meerbedeckten Teilen wird die Richtigkeit dieser Behauptung darthun und zugleich die Grundverschiedenheit im Bau der submarinen und kontinentalen Rindenstücke klar vor Augen treten lassen.

Auf dem Festlande ist das Vorkommen des Vulkanismus in der Jetztzeit an die großen Bruchränder gebunden, welche Meer und Kontinent trennen. In mehr oder minder weiter Entfernung vom Ocean haben sich die Vulkantegel auf den junggehobenen Gebirgen aufgebaut. Im Innern der Festlandschollen, fern von den Meeren, fehlt jegliche Neußerung einer recenten vulkanischen Thätigkeit. Auch die Erderschütterungen, besonders die am häufigsten vorkommende Art derselben, die tektonischen Erdbeben, sind auf die hohen Gebirge beschränkt, deren Faltungsprozeß noch nicht abgeschlossen ist.

Wie ganz anders liegen die Verhältnisse in der unterseeischen Erdrinde!

So genau auch die gewaltige Stützzone des Pacific in ihrer Längenerstreckung mit der größten Vulkan- und Erdbebenzone des Festlandes zusammenfällt, so zeigen dieselben im einzelnen doch große Verschiedenheit. Zunächst ist die unterseeische vulkanische Thätigkeit in ihrer Neußerung von der des angrenzenden Festlandes vollkommen unabhängig, denn selbst bei den schwersten Erdbeben und den, ihrer Wirkung nach zu urteilen, großartigsten submarinen Ausbrüchen haben sich die Vulkane des angrenzenden Festlandes nicht im mindesten geregt. Ferner ist die Thatsache sehr beachtenswert, daß die eruptiv-vulkanischen Gebiete des Meeres durchaus nicht eben solchen in gleicher Weise thätigen an der gegenüberliegenden Küste entsprechen. Auch in Bezug auf die Lage der Centren, von denen die Eruptionen ausgehen, unterscheiden sich die beiden Zonen in einem wesentlichen Punkte. Die Ausdehnung der festländischen Vulkanschote und ihre geringe Entfernung von der Küste gestattet keinen Zweifel daran, daß dieselben mit den großen Bruchspalten der Erdrinde in Verbindung stehen: die submarinen Ausbruchspunkte liegen meistens in viel weiterem Abstande von der Küste als die entsprechenden Stellen des Festlandes. Die meisten Erdbebenflutwellen stammen sicherlich von diesen in größerem oder geringerem Abstande von der Küste gelegenen unterseeischen Vulkanen, es liegen aber die unzweideutigen Beweise vor, daß auch mitten in dem oceanischen Becken Eruptionen am Meeresboden stattfinden, deren Wirkungen sich in den mächtigen Meereswellen bis zu den fernsten Küsten erstrecken, wenn auch die Erderschütterung hier nicht wahrgenommen wird.

Wie in vulkanischer Beziehung stehen sich Festland und Meeresboden auch in seismischer einander schroff gegenüber. Die meisten litoralen Erdbeben haben ihren Ursprung in dem meerbedeckten Teile der Erdrinde, und während ferner die kontinentalen Ebenen



verhältnismäßig erdbebenfrei sind, zeigen die Meeresbecken gerade in ihrer Mitte die stärksten seismischen Erschütterungen.

Das Resultat, zu welchem wir durch die vorstehende Erörterung über den seismischen und vulkanischen Zustand der Erdrinde gelangt sind, erlaubt nun aber einen wichtigen Schluß auf die Frage nach der Konstitution der Erdrinde. Bemerkenswert ist die Uebereinstimmung, mit der alle Forscher dem Meeresboden eine größere Dichtigkeit zuschreiben als den Festländern, nur über das Maß der Dicke der beiden Haupttheile der Erdrinde gehen die Ansichten auseinander; während die einen auf dem Standpunkt stehen, daß der Meeresboden die verdichten Rinden-

stücke darstelle und unter den Kontinenten das Magma der Oberfläche sehr nahe stehe, vertreten andere die gegenteilige Ansicht, daß unter der schwereren, aber dünneren unterseischen Kruste das Magma relativ hoch stehe. Ziehen wir alle oben mitgetheilten Thatfachen in Erwägung, so müssen wir uns dahin entscheiden, daß die meerbedeckten Teile der Erdrinde die schwächeren, dünneren Schollen bilden, die Festländer aus festeren, dickeren Rindenstücken bestehen. Eine definitive Entscheidung über die Frage nach der Konstitution der submarinen Erdrinde kann allerdings erst dann gefällt werden, wenn eine hinreichende Anzahl von Messungen der Schwerkraft auf dem offenen Ocean vorliegt.

## Das Klima Indiens.

Don

Dr. W. J. van Vebber in Hamburg.

### II.

Nach und nach bildet sich die Wetterlage über Indien so aus, wie wir sie in der Karte Fig. 2 dargestellt haben. Schon im April findet der Monsunwechsel ober, wie sich die Seeleute ausdrücken, das „Kernern des Monsuns“ statt, ein Uebergang, der durch veränderliche Winde mit häufigen Windstillen, böigem Wetter und elektrischen Entladungen gekennzeichnet ist. Nicht selten kommen zu dieser Zeit die meist von argen Verwüstungen begleiteten Cyclonen vor, die wir weiter unten noch des näheren besprechen werden.

Der hohe Luftdruck wandert im Mai vom Innern der Bai nach dem Aequator hin, so daß der Luftdruck im Juni, Juli und August vom Süden der Bai nach Nordindien hin beständig und ziemlich rasch abnimmt, also ganz umgekehrt wie in den Wintermonaten. Unsere Wetterkarte veranschaulicht die Luftdruck- und Windverhältnisse für den Juli. Der Luftdruckunterschied zwischen der Südspitze Indiens und dem Pandeschab beträgt etwa 10 mm, ist also erheblich größer als derjenige im Winter. Ein breiter und mächtiger Luftstrom, von einem ausgedehnten warmen Meere kommend, setzt sich gegen Indien in Bewegung, in der Bai nach Nordosten hin sich umbiegend und als Südostwind das Gangesthal hinaufwehend. Der Südwestmonsun weht nicht allein stärker als der Nordostmonsun, sondern ist auch nach der Höhe hin bedeutend mächtiger, wie aus den vergleichenden Beobachtungen in den Gebirgen von Ceylon und des Himalaya hervorgeht. Während im Himalaya im Winter Stationen von 2000 m Seehöhe schon über dem Monsun liegen und vorwiegend Südwinde haben, ist im Sommer in den teilweise über 6000 m hohen Pässen eine wesentliche Aenderung in der Windrichtung nicht zu erkennen.

Mit der Entwicklung des Monsuns beginnen auch die Regen. Zuerst Ende Mai treten die Monsun-

regen an der Südspitze Indiens, auf Ceylon und an den Ostküsten der Bai auf und breiten sich dann rasch der Küste entlang aus. Anfang Juni ist Bombay, und in der Mitte desselben Monats ist Kalkutta vom Regengebiete aufgenommen. Im Binnenlande, wo die Temperatur eine außerordentliche Höhe erreicht hat, kündigt sich die Regenzeit durch rasche Zunahme des Wasserdampfes der Luft schon vor dem eigentlichen Eintritt des Monsunwindes an, und die Regen beginnen, wenn die Luft eine aufsteigende Bewegung angenommen hat. Die größten Regengengen fallen nicht an denjenigen Tagen, an welchen der Monsun am beständigen weht, sondern dann, wenn kleine barometrische Depressionen auftreten. Es kann daher vorkommen, daß trotz der Regelmäßigkeit des Monsuneintrittes die Regen in einzelnen Jahren sich verspäten oder früher aufhören, oder daß ihre Ergiebigkeit ganz erheblichen Schwankungen unterworfen ist, welche Unregelmäßigkeit nicht selten Hungersnot herbeiführt, deren Opfer nach Hunderttausenden zählen. Der Indier lebt hauptsächlich von Pflanzennahrung und von Milch und Butter; Weiden gibt es in Indien nicht und daher ist die Unterhaltung von Vieh außerordentlich erschwert. Ein erheblicher Regenmangel führt in den meisten Distrikten zu großen Missernten, deren Folgen außerordentlich verberlich sein können.

Die Verteilung und die Menge des Regens im Sommer ist auf der obigen Tabelle für die einzelnen Distrikte zusammengestellt. Das Regenmaximum fällt mit den eben besprochenen Ausnahmen fast überall auf den Juli. Außerordentlich groß ist die Regenmenge, welche an den Westküsten des Decan, an den Ostküsten der Bai, sowie am Südschange des östlichen Himalaya fällt; diese beträgt für Juli durchschnittlich: für Mahableshwar (Gruppe XVII) 2575, für Mangalore (Gruppe XVIII) 970, Akyab (Gruppe XXII)

1336, Tavoy (Gruppe XXIV) 1165, Cherapunge (Gruppe X) 3086 mm. Um sich eine Vorstellung von diesen ungeheuren Regengengen zu machen, sei bemerkt, daß in Deutschland jährlich durchschnittlich etwa 720 mm Regen fällt, wobei einem mittleren Minimum von 500 mm ein mittleres Maximum von etwa 1700 mm gegenübersteht. Von diesen jährlichen Regengengen entfallen auf den Juli durchschnittlich etwa 12%, also im Mittel 86 mm. Hiernach fällt in Cherapunge im Juli durchschnittlich eine 36mal größere Regenmenge, als man in demselben Monate durchschnittlich in Deutschland erwartet, und eine ebenso große, als hier in fast  $4\frac{1}{2}$  Jahren fällt.

Dagegen sind die Provinzen Sindh, Rajputana, sowie die Ebenen des Pandjab auch im Sommer sehr regenarm, und diese Regenarmut findet darin ihre Erklärung, daß die Westwinde, auch jene in mäßiger Höhe, nicht vom südlichen Ocean kommen, sondern Landwinde sind \*).

Sehr anziehend schildert uns J. A. Broun das Einsetzen des Monsuns und den Eintritt der Regenzeit an der Westküste von Südinbien: „Am Morgen sieht man (vor Ausbruch des Monsuns) eine Kette schön geformter Haufenwolken über den Seehorizonten von Malabar und Coromandel ruhen. Früh schon beginnen die Wasserdämpfe sich an den westlichen Abhängen der Ghats zu erheben; die Wolken sammeln sich und suchen die niedrigsten Uebergänge in die östlichen Thäler zu passieren; es scheinen ihnen abstoßende Einflüsse zu opponieren, denn kein Lufthauch ist zu fühlen; sie erheben sich zuletzt am Nachmittag in mächtigen Massen, gekrönt mit Federwolken, welche sich nach Osten hin über unsere Köpfe ausbreiten, gleich einem ungeheuren Sonnenschirm. Dann beginnen die Blitze in den verschiedensten Verzweigungen von Wolke zu Wolke zu suchen, der Donner rollt erst in einzelnen scharfen Schlägen, zuletzt kontinuierlich; man hört den Regen kaskadend auf das Laubdach der Wälder niederfallen. Nach einer Stunde, oder einigen Stunden, je nach der Entfernung des Monsuns, verlassen die Wolken die Berge, ziehen westwärts und verschwinden; die Sonne strahlt wieder über dem westlichen Meere und nimmt im Sinken phantastische Formen an; die Sterne glänzen in all ihrer Schönheit und der Morgen bricht wieder an mit einer Wolkenkette am Horizont. — Sowie der Monsun näher kommt, suchen die Wolkenmassen mit mehr und mehr Energie die Berge nach Osten zu überschreiten; zuweilen zeigen sich zwei solcher Massen, die eine friedt das östliche Thal (vom Augustia-Beck) herauf, während die andere den Paß von Westen her zu forcieren sucht. Nichts ist interessanter, als diesen Kampf der Nebel zu verfolgen. Tag für Tag bringen die westlichen Wolken ein wenig weiter vor, zuletzt aber kommen sie, getrieben von einer gigantischen Kraft, steigen zu den Gipfeln der Berge empor und ergießen sich über deren Wall in die östlichen Thäler, gleich dem Dampf aus einem großen Kessel; sie

stürzen zuerst niederwärts, Niagaras von Wolken, und dann, wie sie empormallen, verschwinden sie, aufgezehrt in der heißen Luft des Ostens. Der Sturm mit einer Sintflut von Regen streicht über die Berge und der Monsun herrscht in den Niederungen von Malabar.“

Nicht minder treffend schildert Haughton den Anfang der Regenzeit an der Westküste von Ceylon: „Im April und Mai kommt die Winde Fahne ins Schwanken und dreht sich oft im Kreise. Dieses währt zwei oder drei Wochen, bis sie endlich stetig Südwest zeigt, und jetzt naht der Monsun. Der Wind kommt frisch von Südwest über die See her und nach einigen Tagen zeigen die meilenlangen, mit Gestein am Strande sich brechenden Wellenzüge, daß der Monsun in eiligem Anrücken ist. Das Barometer fällt dann rasch, der Himmel wird dunkel und drohend, es herrscht eine Todesstille über dem Lande. Dann flammen die Blitze, der Donner brüllt, der Wind bläht wild von Südwest über die See und peitscht die Wellen, der Regen kommt in Strömen hernieder, zahlreiche Wasserhöfen bilden sich über dem Meere. Sandbänke, das Werk des Nordostmonsuns während seiner sechsmonatlichen Herrschaft, werden von der See an der Westküste in einigen Nächten weggespült. Die Flüsse steigen um 10 m in einer Nacht und überfluten, da sie ihre Mündungen mehr oder weniger von der See mit Sand verstopft finden, die Niederungen.“

Nicht selten werden die Regen tage- und wochenlang unterbrochen, dann steigt die Temperatur außerordentlich rasch und die Hitze und die drückende Schwüle werden fast unausstehlich, abgesehen von den Moskitos, die Tag und Nacht eine wahre Plage sind. „Wie stark und unangenehm der Einfluß der großen Feuchtigkeit insbesondere gegen Ende der Regenzeit wird,“ bemerkt Werf, „kann man sich in unserem Klima kaum denken. Alles Holzwerk schwillt und Thüren und Fenster können nur mit Mühe geschlossen werden. Schuhe und überhaupt alles Lederwerk tragen dicken Schimmel, die Bücher verschimmeln, die Wäsche wird in den Schränken feucht und oft muß man bei drückender Hitze ein Feuer im Kamin haben, um nur einigermaßen den Einfluß der Feuchtigkeit zu neutralisieren.“

Bis Ende September hält der Monsunwind an, dann aber, Anfang Oktober, erfolgt der Uebergang von einem Monsun in den anderen, indem jetzt unter dem Einflusse einer südwärts fortrückenden Depression über der Bai Nordwestwinde vorherrschend werden. Dabei ist der Luftdruck sehr gleichmäßig verteilt, entgegengesetzte Windrichtungen sind durch tagelang anhaltende Calmen getrennt. Es ist dieses die Zeit der großen Cyclonen, welche den Monsunwechsel charakterisieren und die während der Herrschaft beider Monsune fast ganz fehlen. Die Ursprungsstätte dieser furchtbaren und nicht selten von großen Verheerungen begleiteten Stürme ist die südliche Bai, namentlich in der Nachbarschaft der Nikobaren und Andamanen. Hier entwickeln sie sich zuerst und schreiten dann mit

\*) Vgl. Vorträge über das Pandjab, Bern 1869.

zunehmender Gewalt nord- bis westwärts über die Bai nach der Coromandelküste und Unterbengalen fort, über dem Lande nehmen sie wegen ihrer geringen Höhe gewöhnlich rasch ab. Die größten Verheerungen werden aber durch die in Begleitung der Stürme auftretenden Sturmfluten hervorgerufen. Am 7. Oktober 1737 sollen am Gungly 300 000 Menschen durch eine Sturmflut zu Grunde gegangen sein, am 5. Oktober 1864 wurden ebendasselbst 48 000 Menschen und mehr als 100 000 Stück Vieh von der Sturmflut fortgerissen; die Cylone, welche am 16. Oktober 1874 über Balasore und Midnapore hinwegging, verursachte einen Verlust von etwa 4000 Menschen\*); am 1. November 1876 ertranken oder starben an der Cholera, der unmittelbaren Folgeerscheinung, an der Gangesmündung über 250 000 Menschen\*\*). Es mag nicht uninteressant sein, zu bemerken, daß die großen Cylone, welche in der Bai auftreten, gegenwärtig eingehend untersucht und diese Untersuchungen in eigenen umfassenden Veröffentlichungen herausgegeben werden. Die erste mir vorliegende Publikation (Cyclone memoirs, Part I, Calcutta 1888) behandelt die Cylone vom 20. bis 28. Mai 1887.

Mit Oktober hat in der Regel der Regen aufgehört, außer an den Ostküsten, und es erfolgt jetzt wieder heiteres, klares Wetter. „Die Hitze wird aber bald wieder so groß,“ sagt Merk in Bezug auf das Pandjab, „daß man sich nach der kalten Zeit sehnt, und mehr als je beobachtet man die Windfahne, ob nicht die angenehmen kühlen Nord- und Westwinde eintreten. Mit Anfang des Oktober werden diese Winde beständig, reinigen den Himmel, und nun erscheint wieder in all seiner Pracht das Blau des Firmaments, das in dem heißen Klima so ungemein herrlich ist. Diese Reinheit, Pracht und, ich muß sagen, Majestät des Firmaments im Himalaya zeigt sich am vollkommensten nach einem Schneefall. Man kann sich kaum mit dem Blick vom Blau des Firmamentes trennen, wenn die Wolken sich wieder zerteilt haben und man dann, in einem Eichen- oder Cedernwald stehend, nach dem Firmamente sieht. Dieses ist auch die Zeit, den Sternenhimmel zu betrachten, und ich erinnere mich, den Schatten von Bäumen und Menschen ganz deutlich im Lichte der Venus gesehen zu haben. Von Oktober an hat man in der Regel heiteren Himmel bis Weihnachten, die Luft ist rein und ungemein lieblich und ein angenehmeres Klima kann man sich kaum denken. Nur dürfen wir nie vergessen, daß wir immer die indische Sonne über uns haben und daß man selbst während der kalten Zeit nie mit unbedecktem Kopfe sich derselben aussetzen darf. Die Europäer atmen jetzt wieder auf und nun ist es eine Lust, mit guter Kopfbedeckung sich im Freien zu bewegen. Das Obst hat freilich aufgehört, dagegen erinnert den Europäer sein Garten an die Heimat, denn jetzt liefert ihm derselbe die

meisten europäischen Gemüse und unsere beliebtesten Gartenblumen entfalten sich und erfreuen das Auge mit ihren bekannten Formen, daneben schimmern auch Citronen und Orangen durch das dichte dunkle Laub, während Afghane und Kaschmiri aus den höher gelegenen Gegenden Äpfel, Birnen, Trauben, auch getrocknete Aprikosen und Feigen, freilich zu hohen Preisen, zum Verkauf bringen. Fünf bis sechs Monate arbeitet jetzt der Europäer wieder mit Lust und Kraft.“

Unsere Tabelle bietet eine allgemeine Uebersicht über die jährlichen Regennengen in den verschiedenen indischen Provinzen. Die größten Regennengen gehören jenen Gebirgsabhängen an, welche dem Sommermonsun zugewendet sind, so die Westabhänge der westlichen Ghats, die Westflügel Hinterindiens, und der Südbhang des östlichen Himalayas. Hier sind es überall die feuchtwarmen Seewinde, welche beim Aufsteigen ihren Wasserdampf verlieren. In den Westghats fallen nach unserer Tabelle jährlich durchschnittlich 3342 mm (Mahableshwar 6626 mm), an den Westabhängen der Gebirge Ceylons 2333 mm, in Arakan 4386 mm, in Tennasserim 4604 mm, am Osthimalaya 2261 mm, in Assam und Ostbengalen 3689 mm. Hervorzuheben vor allem ist die außerordentliche Regenmenge in Cheriapugni (Durchschnitt 12087 mm), welche indessen ganz lokal auftritt, da hier der Südwestmonsun bei hoher Temperatur und gesättigtem Wasserdampf besonders rasch emporsteigt. Hier sind Regenfälle von über 500 mm in 24 Stunden nicht selten, welche Regennengen etwa  $\frac{3}{4}$  der in Deutschland durchschnittlich fallenden jährlichen Menge entsprechen; ja an einem Tage, am 14. Juni 1876, fielen daselbst nicht weniger als 1036 mm.

Größere Regennengen fallen noch am westlichen Himalaya (2420 mm), im nördlichen Driffa (1604 mm), Unterbengalen (1662 mm), in den südlichen Centralprovinzen (1248 mm) und auf den Baiinseln (2995 mm). Die übrigen Gebietsteile haben einen viel geringeren Regenfall. Einen scharfen Gegensatz zu dem außerordentlichen Regenreichtum bildet die bis zur Wüstenbildung gesteigerte Regenarmut im nordwestlichen Indien, welche sich von der Küste über Rajasthan und das ganze Industhal erstreckt; in Bidanair und Jodpure fallen im Jahre nicht mehr als durchschnittlich 351 mm Regen. Diese große Regenarmut trotz des Monsuns erklärt Blanford durch die Abwesenheit größerer Gebirge, durch die verhältnismäßige Häufigkeit der West- und Nordwestwinde (Landwinde) und durch die geringe Höhe der aufsteigenden Bewegung der Luftmassen in jener Gegend.

Schon oben wurde erwähnt, daß die Schwankungen im Regenfall, welche in Indien sehr erheblich sind, für den Ackerbau von der größten Bedeutung werden und daher hat man denselben von jeher eine große Aufmerksamkeit gewidmet. Man glaubte, daß Jahre mit einer geringeren Anzahl Sonnenflecken regnerisch, dagegen Jahre mit größerer Anzahl von Sonnenflecken regnerisch seien. Indessen sind die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von dieser Regel so häufig und so erheblich, daß aus denselben wenigstens für

\*) Wilson, Report of the Midnapore and Burdwan Cyclone (Rasputta 1875).

\*\*) Vgl. Destr. Met. Zeitschr. 1877, S. 81 ff.

die Praxis kein Nutzen gezogen werden kann. Die Erscheinung, daß für Nordindien auf reichliche Winterregen weniger ergiebige Sommerregen folgen, hat ihren Grund in den reichlicheren Schneefällen im Himalaya, indem hierdurch zur Bildung von Cyclonen in der Höhe Veranlassung gegeben wird, wodurch eine Verspätung des Regensfalls hervorgerufen wird\*).

Immerhin mag es von einigem Interesse sein, die Zusammenstellungen Blanford's über die Beziehung der Dürreperioden mit nachfolgender Hungersnot und

\*) Vgl. die interessante Abhandlung von Hill in Phil. Transact. of the Roy. Soc. vol. 178 (1887): Some anomalies in the winds of Northern India and their relations to the distrib. of barom. pressure.

der Sonnenfleckenperioden hier wiederzugeben. Dürrejahre waren für den einen oder den anderen größeren Teil der Halbinsel:

Jahr	1782	1791	1802	1806	1812	1823	1832	1844	1853	1865	1876
Intervall Jahre	9	11	4	6	11	9	12	9	12	11	

Bemerkenswert ist hierbei das häufige Vorkommen des Intervalls 9, 11 und 12 Jahre.

Nach Wolf fällt das Minimum der Sonnenflecke auf die Jahre 1784, 1798, 1810, 1823, 1833, 1843, 1856, 1867, 1870. Nehmen wir die Dürrejahre 1791, 1802 und 1806 aus, so fallen die übrigen Dürrejahre in Bezug auf die Sonnenflecken

1 — 2 Jahre später	1 — 1 Jahr früher
1 — 1 Jahr	3 — 2 Jahre
1 — Zusammen	1 — 3

## Die Bedeutung der Konstitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten.

Von

Dr. C. Düsing in Aachen.

### I. Die Entwicklungsrichtung der Tiere.

Seit dem Auftreten Darwins sind es nur wenige Forscher gewesen, welche sich mit dem Studium des Darwinismus abgegeben und einen Weiterausbau desselben versucht haben. Die von Darwin aufgestellten Sätze, daß alle lebenden Wesen variieren, daß unter den so entstandenen verschiedenartigen Individuen die für die betreffenden Verhältnisse passenden besser gestellt sind, länger leben, mehr Nachkommen hinterlassen und auf diese ihre besser passenden Eigenschaften vererben, daß die Eigenschaften der Arten sich demnach ändern können und die jetzt lebenden Arten auf diese Weise aus früher lebenden hervorgegangen sind, diese Darwin'sche Selektionstheorie ist nach und nach von allen Zoologen als richtig anerkannt worden und augenblicklich beschäftigen sich dieselben mit der Anwendung dieser Theorie, nämlich mit der genaueren Feststellung der Abstammung der Tiere, ohne daß aber dabei der Darwinismus selbst gefördert würde.

Erst in neuerer Zeit haben einige Forscher die Weiterentwicklung des Darwinismus in Angriff genommen. Darwin selbst hat hierzu Anregung genug gegeben und manche Fragen aufgeworfen, die noch immer der Beantwortung harren. Ende vorigen Jahres habe ich in dieser Zeitschrift\*) eine Uebersicht über die Arbeiten gegeben, welche die Lehre Darwins weiter ausgebildet haben. Unter diesen wurden auch die Untersuchungen angeführt, welche Eimer über die Färbung und Zeichnung der Tiere angestellt hat. Auf Grund der von ihm beobachteten Thatsachen hat Eimer eine Theorie aufgestellt, welche als eine wichtige

Stufe der Weiterentwicklung des Darwinismus angesehen werden muß. Er hat sie ausführlich in dem jüngst erschienenen Buche behandelt, welches den Titel führt: „Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachstums“ (Zena 1888).

Darwin hat sicherlich nur deshalb angenommen, die Variationen seien zufälliger Natur, weil er noch keine Ursache für dieselben kannte. Wie jede andere Naturerscheinung, so muß aber auch die Variation eine Ursache haben. Die Ursache für das Auftreten von Variationen hat Brooks aufgefunden und in seinem Buche „Hereditä“ nachgewiesen, daß veränderte äußere Umstände, namentlich ungünstige Veränderungen es sind, welche Variationen hervorrufen oder ihr Auftreten noch verstärken.

Doch nicht nur das mehr oder weniger häufige Auftreten von Variationen überhaupt hat seine Ursache, sondern auch dafür muß eine Ursache vorhanden sein, welche Variation unter allen denkbaren auftritt.

Von vornherein müssen natürlich diejenigen Variationen ausgeschlossen werden, welche bei dem betreffenden Tiere überhaupt unmöglich sind.

Aber auch von den möglichen Variationen werden nicht alle gleich häufig auftreten. Bereits Darwin wies nach, daß einzelne Eigenschaften einer Art sehr stark, andere aber sehr selten variieren. Unnütze oder weniger wichtige Teile des Körpers zeigen häufig Abänderungen, z. B. das äußere Ohr des Menschen, ebenso variieren neue, erst vor kurzer Zeit erworbene Eigentümlichkeiten sehr stark, während Haupteigenschaften der Art, welche die Vorfahren derselben bereits seit unbenklichen Zeiten befaßen haben müssen, die größte Beständigkeit zeigen, z. B. unser Knochenystem.

Es ist also eine Ursache dafür vorhanden, welche

\*) S. 417: Die Weiterentwicklung des Darwinismus.

Eigenschaft der vorhandenen eine Variation aufweist; aber auch der Umstand muß eine Ursache haben, daß diese Variation gerade nach der einen Richtung hin auftritt und daß sie also nicht entgegengesetzter Art ist. Und gerade diesen Punkt aufgeklärt und gezeigt zu haben, daß die Art der Variation von der Konstitution des Tieres, d. h. von seinen augenblicklich vorhandenen Eigenschaften abhängig ist, ist das Verdienst Eimers.

In einer Reihe von Aufsätzen, die mit vorzüglichen Illustrationen versehen waren und in den Jahrgängen 1885 bis 1888 dieser Zeitschrift erschienen, hat Eimer seine an den Zeichnungen der Raubtiere gemachten Beobachtungen in anschaulicher Weise wiedergegeben. Er kam zu dem Ergebnis, daß die ursprüngliche Form der Raubtiere längsgestreift gewesen sein muß, daß auf einer späteren Entwicklungsstufe diese Längsstreifen sich in Flecken auflösen, welche sich immer stärker voneinander absondern und dann wieder zu Querstreifen zusammenfließen; die letzte Stufe ist alsdann ein Schwächerwerden dieser Zeichnung bis zum schließlich Verschwinden derselben. Von den Bibern führt die Entwicklung zu den Katzen, zu den Hyänen und zu den Hunden.

Bei dieser Entwicklung geht das Männchen dem Weibchen immer voran; bei ihm zeigt sich zuerst eine neue Eigenschaft, während sich bei den Weibchen die alten am längsten erhalten. Es ist ein eigentümlicher Zufall, daß diese Thatsache „der männlichen Präponderanz“ von zwei Forschern fast gleichzeitig entdeckt worden ist. Brooks wies nach, daß die Männchen nicht nur stärker variieren, sondern auch den Weibchen in der Entwicklung vorangehen. Dennoch scheint die Priorität Eimer zuzukommen, denn letzterer hatte schon im Jahre 1881 diese Beobachtung beschrieben, während das Buch „Hereditä“ von Brooks erst im Jahre 1883 erschien.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist die, daß die Weiterentwicklung der Zeichnung auf dem hinteren Körper beginnt und sich von dort nach vorne weiter bewegt, während die frühere Zeichnung immer mehr zurücktritt und zuletzt nur noch am vorderen Körper der Weibchen zu finden ist.

Eimer hat seine Untersuchungen über die Aenderungen der Zeichnung an sehr vielen und sehr verschiedenartigen Tiergruppen gemacht, so an Raubtieren, Raubvögeln\*, Hirsen, Eidechsen und anderen, so daß er berechtigt ist, es für ein allgemeines Naturgesetz zu halten, daß die ursprüngliche Längsstreifung in Flecken zerfällt und diese sich wieder zu Querstreifung vereinigen.

Während Darwin annahm, daß die Variationen zufällig seien und die Natur unter ihnen die für die augenblicklichen Lebensverhältnisse nützlichen auslese,

\*) Ueber die Zeichnung der Vogelfedern\* erschien in der vorliegenden Zeitschrift ein kleiner Aufsatz von Eimer. Auch Bänder fand die Eimer'schen Ansichten bestätigt bei seinen „Untersuchungen über die Zeichnung der Vogelfedern“, die im III. Band der Zoologischen Jahrbücher erschienen.

so daß also nur die äußeren Umstände es sind, welche die Weiterentwicklung des Tieres vorschreiben, ist es nach der Ansicht Eimer's die innere Konstitution des Körpers, also die augenblicklich vorhandenen Eigenschaften, welche den Weg bezeichnen, den die spätere Entwicklung der Art nehmen muß.

Dieselbe Erscheinung tritt uns in der Entwicklung eines jeden Individuums entgegen. So finden wir, daß bei unserer Wildkatze die Zeichnung der jungen Tiere zuerst noch mehr oder weniger eine Längsstreifung ist, sich später in Flecken auflöst, dann Querstreifung wird, bis beim alten Tiere, und zwar vorzüglich beim männlichen, die Zeichnung fast verschwunden ist. Also nur infolge des Alterwerdens macht das Tier die verschiedenen Entwicklungsstufen seiner Vorfahren durch und zeigt im Alter sogar Eigentümlichkeiten, welche auf eine zukünftige Stufe der Entwicklung hinweisen. Eine solche Variation ist natürlich nicht zufällig, sondern sie ist lediglich die Folge des Alterwerdens oder Wachstums. Auch ist der Umstand, daß die ganze Art diese Entwicklungsrichtung einschlägt, durchaus nicht eine Folge der Naturschöpfung; denn die alten Männchen, bei denen die neuen Eigentümlichkeiten zuerst auftreten, werden kaum noch Nachkommen hinterlassen. Es muß also in der Konstitution der Tiere selbst begründet sein, daß sie sich in dieser und keiner anderen Richtung weiter entwickeln.

Während man bisher also annahm, daß die Eigenschaften eines Tieres unter gleichbleibenden äußeren Umständen dieselben bleiben müßten, behauptet die Eimer'sche Theorie, daß selbst unter konstanten Lebensverhältnissen aus inneren Ursachen, die also in der stofflichen Zusammensetzung des Körpers begründet sind, eine Weiterentwicklung nach einer bestimmten Richtung vor sich geht oder wenigstens vor sich gehen kann.

Bereits im Jahre 1874 unterschied Eimer folgende drei Möglichkeiten einer Entwicklung aus solchen inneren oder konstitutionellen Ursachen:

1) Es werden Organisationsverhältnisse entstehen können, welche dem Tiere ebenso nützlich sind, als wenn sie durch den Kampf ums Dasein entstanden wären. In diesem Falle werden die Anforderungen des Nützlichkeitsprinzips zufällig von dem Produkte der Entwicklung aus inneren Ursachen erfüllt; dennoch waren letztere und nicht etwa die Nützlichkeit die Ursache ihrer Entstehung und Erhaltung.

2) Die aus inneren Ursachen entstandenen Eigenschaften sind für den Organismus indifferent. Auch in diesem Falle werden sie sich erhalten und weiter entwickeln.

3) Es können auf diese Weise sogar schädliche Eigenschaften entstehen. Die mit solchen besetzten Individuen können sich aber nur dann erhalten und ihre Eigentümlichkeiten werden sich nur dann durch Generationen vererben, wenn ihre Schädlichkeit relativ unbedeutend ist oder wenn diese schädlichen Eigenschaften in Korrelation stehen mit anderen, die nützlicher sind, als sie selbst schädlich.

Man kann sich sämtliche Entwicklungsrichtungen, welche eine Art möglicherweise durchmachen könnte, vor einen Baum mit unendlich vielen Verzweigungen vorstellen — Eimer selbst gebraucht dieses Bild. Der Kampf ums Dasein wird von diesem Baum manche Zweige schon in ihrer Entstehung vernichten; es sind die Träger schädlicher Variationen, welche zu Grunde gehen. Der Baum wird also gleichsam zugestutzt durch den von außen wirkenden Kampf ums Dasein. Man kann diese Veranschaulichung noch etwas weiter ausdehnen. Denkt man sich die Wirkung des Kampfes ums Dasein fort, so würde dieser Baum nicht nach allen Richtungen gleich stark wachsen und auch nicht gleich dicht sein. Einzelne Teile des Tieres, z. B. die Farben der Pferde, werden stark variieren, es werden dort viel Zweige vorhanden sein. Die Variationen werden aber nicht nach allen Richtungen gleich häufig sein, so ist die braune Farbe der Haare bei Pferden häufiger als die schwarze; der Baum wird also nach bestimmten Richtungen rascher wachsen als nach anderen.

Den Variationen kommt eben eine verschieden große Wahrscheinlichkeit zu. Die Konstitution des Körpers bringt es mit sich, daß die einen Variationen leicht, die anderen selten austreten. Denken wir uns die Wirkung des Kampfes ums Dasein fort, so wird die Entwicklung der Art den Weg einschlagen, den diejenigen Variationen einschlagen, welchen die größte Wahrscheinlichkeit, d. h. die größte Häufigkeit zukommt.

Aber auch dann, wenn der Kampf ums Dasein ungeschmälert fortbesteht, ist die Wahrscheinlichkeit der Variationen von der größten Wichtigkeit. Wenn sich z. B. eine Vogelart ans Wasserleben anpaßt, so könnte sie auf sehr verschiedene Weise das Schwimmen lernen. Es könnten sich Schwimmhäute zwischen den Zehen bilden oder es könnten sich die Flügel in Flossen verwandeln, es könnte sich aber auch der ganze Leib in die Länge ziehen, so daß der Vogel nach Art der Schlangen schwämme. Von diesen drei Möglichkeiten hat die Natur die erste gewählt, weil sie die einfachste ist. Der Ansatz von Schwimmhäuten fällt der Natur aus rein mechanischen Gründen viel leichter als der Anfang zu einer Umwandlung der Flügel oder gar zu einer Längsstreckung des ganzen Körpers. Weil also die Variation in der ersten genannten Richtung viel häufiger, viel wahrscheinlicher ist, darum wird die Anpassung zunächst in dieser und keiner anderen Weise vor sich gehen.

Eimer vermutet, daß die ursprüngliche Herrschaft der Längsstreifung der Tiere in Beziehung steht zu der ursprünglich herrschenden monokotyledonen Vegetation; auch jetzt noch läßt sich beobachten, daß längsgestreifte Eidechsen besonders an Grasplätzen, längsgestreifte Raupen an Gräsern oder Nadelbölzern leben, wo eine Längsstreifung am wenigsten auffallend ist. Hier hat sich diese erhalten, während sie sich an Orten mit Fleckencharakter in gefleckte Zeichnung umwandelt.

Eine solche Umwandlung ist auf verschiedene Weise möglich. Die Längsstreifen können an einzelnen Stellen heller werden und sich schließlich in Flecken auflösen;

es wäre aber auch möglich, daß die Streifen langsam verschwänden und daneben neue Flecken entstanden. Die erste, einfachere Art von Variation wird viel leichter, viel häufiger eintreten als die zweite kompliziertere. Die Variationen sind also durchaus nicht rein zufällig, sondern aus der Konstitution der Tiere ergibt sich, daß unter den verschiedenen Variationsmöglichkeiten die einen leichter, die anderen seltener eintreten werden. Die Konstitution bringt es also mit sich, daß von vornherein eine große Wahrscheinlichkeit für eine bestimmte Entwicklungsrichtung spricht, welche in der That auch eintreten wird, wenn es sich nicht etwa um eine geradezu schädliche Aenderung handeln sollte.

Diese wichtige Bedeutung der Konstitution in das richtige Licht gestellt zu haben, ist das Verdienst Eimer's, und spätere Forscher, wie Kerschner, konnten dies nur bestätigen.

## II. Die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Eimer geht in dem Bestreben, die Bedeutung des Kampfes ums Dasein für die Weiterentwicklung der Tiere zu beschränken, noch einen Schritt weiter.

Der Vorgänger Darwin's, Lamarck, stellte den Satz auf, daß, wenn durch den Gebrauch oder Nichtgebrauch ein Organ gestärkt wird, sich diese Aenderung auf die Nachkommen vererbe, daß also infolge von Vererbung derartig erworbener Eigenschaften neue Arten entstanden seien.

Daselbe ist die Ansicht Eimer's, der zur Stütze derselben eine große Zahl von Thatfachen anführt. Die meisten derselben aber lassen sich in doppelter Weise auslegen; es handelt sich nämlich meist um nützliche Eigenschaften, welche ebenjogut infolge von Variation und natürlicher Zuchtwahl, als durch stärkeren Gebrauch des betreffenden Organs entstanden sein können. Weismann, der entschiedener Gegner der Ansicht von der Erbllichkeit erworbener Eigenschaften ist, wird in dem Eimer'schen Buche keine zwingende Widerlegung seiner Ansicht finden. So überzeugend die Darstellung Eimer's im ersten Augenblick auch wirkt, so wird man doch bald finden, daß alle vorgeführten Thatfachen eine doppelte Erklärung zulassen.

Eimer verteidigt den Satz der Erbllichkeit von Verstümmelungen, die ebenfalls als erworbene Eigenschaften zu gelten haben. Er führt eine Reihe von Verstümmelungen an, die wahrscheinlich erworben und weiter vererbt worden sind; ein zwingender Grund, dies anzunehmen, liegt aber auch hier nicht vor. Was Weismann verlangt, ist ein experimenteller Beweis. Es müßte also bewiesen werden, daß die künstliche Verstümmelung eines Tieres sich auf dessen Nachkommen vererbt, und dieser Beweis müßte nicht den Charakter einer Beobachtung, sondern den eines Experimentes tragen, das von einem Zweifler sofort wiederholt werden kann.

Der Botaniker Detmer hat ebenfalls versucht, die Behauptung Weismann's zu erschüttern. Durch eine Reihe von Experimenten zeigte er, daß man sich die Einwirkungen des Lichtes, der Schwerkraft, der

Feuchtigkeit und anderer äußerer Umstände auf die Pflanzen nicht etwa als klein vorstellen darf, sondern daß diese häufig sehr große und tiefgreifende sind. Dies ist allerdings von ihm gezeigt und auch von Weismann anerkannt worden. Doch ist er den Beweis schuldig geblieben, daß diese Einwirkungen sich auch vererben. Weismann, der als unparteiischer Forscher oft genug erklärt hat, seine Meinung ändern zu wollen, wenn ihm nur ein zwingender Beweis geliefert wird, ist also nicht im Unrecht, wenn er auf seinem bisherigen Standpunkt beharrt \*) und die Vererbungsfähigkeit erworbener Eigenschaften, d. h. solcher, welche infolge äußerer Einwirkungen entstanden sind, als nicht bewiesen bezeichnet.

Das eine steht jedenfalls fest, daß es zahllose infolge äußerer Einwirkungen entstandene Eigenschaften gibt, bei denen noch niemals eine Vererbung beobachtet worden ist. Erzieht man gewisse Spanner-raupen inmitten zahlreicher dunkler Zweige ihrer Nährpflanze, so nehmen sie dieselbe dunkle Rindens-farbe an; hält man dieselbe Art von Raupen da-gegen von Jugend auf zwischen hellen Blättern, so werden sie erheblich heller, mehr bläulich-grün. Die Eier der aus dunklen Raupen erzeugten Schmetter-linge liefern nun nicht etwa dunkle Raupen, sondern die durch äußere Einwirkungen hervorgerufene Eigen-schaft der Eltern vererbt sich nicht, vielmehr tragen die jungen Raupen ebenfalls eine doppelte Entwickelungsmöglichkeit in sich, sie werden an den Zweigen dunkel, an den Blättern aber hell. Man sieht hierbei, wie verschiedene Arten von Anpassungen es gibt; denn der vorliegende Fall ist ein ganz anderer als z. B. die Thatache, daß die Schwimmvögel sich mit Hilfe der Ausbildung von Schwimmhäuten an das Wasserleben angepasst haben. Im letzteren Falle handelt es sich um eine Anpassung der Art, um eine Eigenschaft, welche unbedingt von den Eltern wieder auf die Jungen vererbt wird. Im ersteren Falle aber handelt es sich um die Anpassung des betreffenden Individuums, und es hängt von den äußeren Um-ständen ab, ob sich die Eigenschaft bei den Jungen ebenfalls entwickelt oder nicht. Wir haben also zu unterscheiden die von äußeren Umständen abhängige individuelle Anpassung und die unabhängige erbliche Artanpassung.

Blickt man in das helle blendende Licht, so zieht sich die Regenbogenhaut des Auges zusammen, so daß nicht zu viel Lichtstrahlen ins Auge eindringen; in der Dunkelheit dagegen vergrößert sich die Pupille wieder. Diese Erscheinung ist wieder verschieden von einer individuellen Anpassung; denn sie beeinflusst nicht das ganze Tier, solange es lebt, sondern sie ist eine rasch vorübergehende. Nach dem Vorgange von Preyer bezeichnet man sie am besten als Affomodation. Hierbei ist aber wohl zu beachten, daß zwischen diesen beiden Arten Uebergänge vorkommen. Wenn z. B. der Muskel eines Tieres sich infolge häufigeren Ge-

brauchs stärkt, so fragt es sich, ob diese Stärkung zeitlebens andauert, oder ob sie bei späterem Nicht-gebrauch wieder zurücktritt. Bei vielen Fällen also wäre es zweifelhaft, ob man sie als Affomodation oder als individuelle Anpassung aufzufassen hat.

Von diesen verschiedenen Anpassungserscheinungen hat man streng zu unterscheiden die Erwerbung der Möglichkeit, sich anzupassen. Die Erwerbung der Eigenschaft, daß die Regenbogenhaut sich im hellen Licht zusammenzieht, ist eine Artanpassung an den Wechsel von Hell und Dunkel, die sich unbedingt vererbt, ebenso wie die Erwerbung der Möglichkeit, seine Muskeln zu stärken. Auch handelt es sich um eine erbliche Artanpassung, wenn eine Raupe die Eigenschaft erwirbt, unter gewissen Umständen eine dunklere, unter anderen eine hellere Farbe zu be-kommen. Die Erwerbung der Fähigkeit zu einer Affomodation oder zu einer individuellen Anpassung ist eine Artanpassung, und nur diese Fähigkeit ist erblich.

Wenn ein Laubfrosch auf grünen Blättern sitzt, so ist er hellgrün, er wird aber braun bis schwarz, wenn er in eine düstere Umgebung veretzt wird. Diese Erscheinung selbst ist weder eine Art- noch eine individuelle Anpassung, sondern nur eine Affomodation, denn sie ist vorübergehend und sie ist nicht erblich — ein im Dunkeln gehaltener Laubfrosch wird Junge erzeugen, welche, auf hellen Blättern sitzend, wieder hell werden. Die Fähigkeit jedoch zu dieser Affomodation des Farbenwechsels ist eine Artanpassung, und diese allein ist erblich.

Ein Naturforscher hat nicht nur Erscheinungen zu beobachten, sondern kommt auch oft in die Lage, Be-griffe scharf definieren und auseinander halten zu müssen, um Mißverständnisse zu vermeiden. Gerade die Arbeiten von Eimer und Weismann sind es ge-wesen, welche am meisten dazu beigetragen haben, diese Begriffe zu klären.

Noch schwieriger wird das Auseinanderhalten der Begriffe, wenn wir Eimer auf seinen psychologischen Untersuchungen begleiten, die er anstellt, um die Erb-lichkeit erworbener Eigenschaften zu beweisen. Er behauptet, daß die verschiedenen Instinkte ererbte Gemohnheiten seien und daß diese Gemohnheiten an-fangs nicht etwa durch Variation, sondern durch Ueberlegung auf Grund gemachter Erfahrungen ent-standen seien.

Es scheint jedoch, als ob er hierin viel zu weit geinge. Er beschreibt unter anderem das interessante Verfahren der Mauerlehmwespe. Diese macht ein etwa 10 cm tiefes Loch in eine Lehmwand und baut daran als Eingang eine nach unten gebogene Röhre aus Lehm, den sie mit Speichel anfeuchtet. Alsdann trägt sie im Fluge Insektenlarven herbei, die sie durch einen Stich in bestimmte Ganglien gelähmt hat. Diese regungslosen, aber lebenden Larven werden so in die Röhre gelagert, daß sie möglichst wenig Raum einnehmen. Zuletzt legt sie ihr Ei dem Vorrat und schließt die Öffnung mit Lehm, um bald darauf eine neue Röhre zu beginnen.

Eimer glaubt nun, daß die Wespe auf folgende

\*) Botanische Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften. Biolog. Centralblatt Bd. VIII, S. 65 u. 97.

Weise durch Schlußfolgerungen zu ihrem wunderbaren Instinkt gekommen sei. Zuerst wird sie Larven irgendwie durch Stiche getödet und in die Röhre getragen haben. Diese aber verwesten, bevor sie der Brut als Nahrung dienen konnten. Inzwischen machte sie die weitere Erfahrung, daß solche Larven, welche in bestimmte Stellen des Körpers gestochen hatte, zwar unbeweglich wurden, aber am Leben blieben, und nun schloß sie, daß gerade so gestochene Larven sich längere Zeit unverwest aufbewahren ließen und als unbewegliche und haltbare Nahrung dienen konnten.

Diese Erklärung kann unmöglich richtig sein, weil die Wespe die genannten Erfahrungen gar nicht machen kann; denn sie kümmert sich nicht weiter um ihre Brut, kann also unmöglich wissen, ob die Larven verwesten oder nicht. In diesem Frühjahr z. B. beobachtete ich, wie eine Biene an den Fenstern meiner Wohnung die zum Abfließen des Wassers bestimmten Röhren mit Blütenstaub füllte, um später ein Ei darauf zu legen. Sobald sie aber eine Röhre beiderseits mit Lehm verstopft hatte, kümmerte sie sich nicht mehr um dieselbe. Auch sie konnte keinerlei Erfahrungen machen.

Es scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß die genannten Tiere nicht durch Erfahrung und Vernunftschlüsse, sondern einfach durch Variationen und natürliche Zuchtwahl zu ihrem wunderbaren Instinkt gekommen sind.

Während wir hier Eimer im Irrtum begriffen sehen, gibt es andere Fälle, in denen es unmöglich ist zu entscheiden, ob die Ansicht von Weismann oder die von Eimer richtig ist. Wenn ich z. B. beobachte, daß mein Zeisig jeden Abend um eine bestimmte Zeit von einer unsinnigen Unruhe befallen wird, daß das Rotkehlchen ebenfalls jeden Abend, aber etwas später, in derselben unsinnigen Weise im Käfig umherhüpft, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß es sich hier nicht um eine Verstandesthätigkeit, sondern um einen Instinkt handelt, der wie der Wandertrieb periodisch auftritt. Eimer wird behaupten, daß die fortgesetzte Gewohnheit der Vögel, des Abends die Ruheplätze aufzusuchen, sich vererbt habe; Weismann aber wird der Ansicht sein, daß diese Unruhe eine durch Variation und natürliche Zuchtwahl erlangte Eigenschaft ist, die den Vögeln des Abends beim Aufsuchen bequemer und sicherer Ruheplätze nützlich, vielleicht sogar notwendig ist.

Diese Erscheinung läßt sich ebenso wie viele von Eimer erwähnte Thatfachen sowohl im Eimer'schen wie im Weismann'schen Sinne deuten. Eine Entscheidung kann daher nicht eher getroffen werden, bis Eimer das von Weismann verlangte Experiment angestellt hat, welches zeigt, daß eine künstlich hervor-

gerufene Eigenschaft sich vererbt, und welches von jedem etwa noch zweifelnden Forscher wiederholt werden kann.

Da uns nun Eimer verspricht, in dem zweiten Teil seines Werkes vor allem noch weitere Beweise für seine Ansichten zu bringen, so dürfen wir uns der Hoffnung hingeben, unter diesen Beweisen auch das so außerordentlich wichtige und folgenschwere Experiment zu finden.

### III. Die Berechtigung der Biologie als selbständige Wissenschaft.

Obgleich Weismann und Eimer in einer Hinsicht noch entgegengesetzter Meinung sind, haben doch beide Gelehrte in ihren Forschungen Ähnlichkeit miteinander, beide sind Biologen. Die Mehrzahl der übrigen Zoologen beschäftigt sich dagegen fast ausschließlich mit Mikroskopie und ignoriert alle Erscheinungen aus dem Leben der Tiere. Daher kommt es, daß Eimer sich über eine vollständige Vernachlässigung seiner Arbeiten durch die übrigen Zoologen beklagt. Doch ebensowenig, wie man erwarten kann, daß ein Botaniker zoologische Arbeiten lesen solle, ebensowenig kann man verlangen, daß ein Zoolog sich um biologische Forschungen kümmern müsse. Biologie und Zoologie sind eben nach ihrem Zweck und ihrer Methode vollständig verschiedene Wissenschaften. Bei einem Vergleich der beiden steht die Biologie insolge ihrer Jugend noch sehr im Nachteil. Während die Zoologie auf ein mehr als hundertjähriges Alter zurückblicken kann, ist die Biologie erst durch Darwin neu geschaffen worden.

Darwin war weder Zoolog noch Botaniker, er war durchaus Biolog; denn das Leben der Tiere und Pflanzen war der Hauptgegenstand seiner Studien. Welch großartige Erfolge er auf diesem Gebiete gehabt hat, ist allgemein bekannt.

Sowohl in Bezug auf das Ziel wie in Bezug auf die Methode seiner Forschungen hat Darwin nur sehr wenig Nachfolger gehabt. Die Biologie liegt daher wie ein großes unbearbeitetes Feld da, trotz der Fruchtbarkeit, die es bewies, als Darwin es in Angriff nahm.

Erst in den letzten Jahren hat die junge Wissenschaft einen neuen Aufschwung genommen, und neben Weismann und Eimer sind auch Brooks, Romanes und andere als Biologen aufgetreten.

Es wird sich bald zeigen, daß man mit Hilfe der einfachen Methoden, deren sich die Biologie bedient, imstande ist, die wichtigsten Fragen zu beantworten. Und es kann die Zeit nicht mehr fern sein, wo die Biologie nicht mehr als ein Zweig der Zoologie gilt, sondern den Rang einer selbständigen Wissenschaft einnimmt, der ihr gebührt.



## Ueber die kleinen Planeten und deren Berechnung.

Von

K. Magnus in Berlin.

Die Anzahl der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter beträgt gegenwärtig (Anfang Juni) 279. Die Entdeckungen derselben haben sich von Jahr zu Jahr vermehrt, was theilweise den verbesserten Fernrohren zuzuschreiben ist, welche immer geringerer Größenklassen der Sterne habhaft zu werden gestatten.

Bekanntlich wurde am 1. Januar 1801 der erste der kleinen Planeten, die Ceres, von Piazzi in Palermo aufgefunden, ein Ereignis, welches damals epochenmachend in der Astronomie war. Bis zum Jahre 1845 wurde die Zahl der kleinen Planeten nur durch 4 Neuentdeckungen bereichert. Von da wurden diese Auffindungen durch die sog. akademischen Sternarten und später durch die Elliptikalarten von Hind und Chacornac wesentlich erleichtert. Von fünf zu fünf Jahren ergaben sich folgende Entdeckungen:

1846—1850	8 Planeten.
1851—1855	24 „
1856—1860	25 „
1861—1865	23 „
1866—1870	27 „
1871—1875	45 „
1876—1880	62 „
1880—1888	60 „

Von diesen Planetoiden sind 36 in Deutschland, 67 in Frankreich, 76 in Nordamerika, 65 in Oesterreich, 18 in England, 15 in Italien, 2 in Asien aufgefunden worden. Die glücklichsten Entdecker sind hierbei Peters in Clinton N. Y. mit 48 Planeten, und Palisa in Wien, welcher 57 Planeten aufgefunden hat, darunter allein 26 in den letzten 5 Jahren. In die Berechnung dieser Planetenbahnen haben sich die Astronomen aller Länder getheilt, doch so, daß auf der Berliner Sternwarte eine Centralstelle geschaffen ist, an welche die betreffenden Vorausberechnungen gesandt werden. Bis ungefähr zum Jahre 1869, wo etwa 100 kleine Planeten aufgefunden worden waren, vermochte die Rechnung mit der Beobachtung gleichen Schritt zu halten, so daß kein kleiner Planet während seiner Opposition (d. h. in der Stellung, bei welcher die Erde sich zwischen dem Planeten und der Sonne befindet und die Helle desselben dann die größte ist) unbeachtet blieb.

Durch die Flut der Neuentdeckungen wurde aber allmählich den rechnenden Astronomen eine Danaidenarbeit aufgebürdet. Es erklärt sich dies aus Folgendem. Jeder Planet bewegt sich bekanntlich in einer Ellipse, welche in ihren jedesmaligen Konstanten, große und kleine Achse, Excentricität, Neigung gegen die Erdbahn u. c. durch Beobachtungen ermittelt wird. Ist ein Planet während einer Opposition, durchschnittlich 4—5 Wochen hindurch, beobachtet worden, so wird er, indem er sich allmählich von Erde und Sonne entfernt, zu schwach zur Beobachtung, und kann erst in der nächsten Opposition, also nach  $1\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Jahren, wieder aufgefunden werden. Dann zeigt

sich gewöhnlich der Planet von dem Orte, welchen ihm die Rechnung am Himmel anweist, entfernt, und zwar nach der erstmaligen Wiederauffindung seit seiner Entdeckung meistens recht beträchtlich. Von Opposition zu Opposition wird dann die aus den Beobachtungen berechnete Ellipse der wahren immer näher kommen und der Planet immer näher an dem ihm laut Rechnungselipse angewiesenen Orte zu finden sein. Einen genauen Anschluß an die Wahrheit zu erreichen gelingt gewöhnlich erst, nachdem der Planet während 8—10 Jahren beobachtet worden ist. Es tritt nun aber eine ganz enorme Erschwerung in der Bahnberechnung dadurch ein, daß die Attraktionskraft der großen Planeten Jupiter, Saturn u. c. berücksichtigt werden muß, welche den kleinen Planetenkörper aus seiner rein elliptischen Bahn abzulenken suchen und die sog. Störungen bewirken. Es ist dies das sog. Problem der drei Körper, dessen Lösung von den größten Mathematikern und Astronomen aller Zeiten erstrebt worden ist.

Die direkte Lösung der Aufgabe ist bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft nicht möglich, es müssen vielmehr mathematische Reihen entwickelt werden, welche zu Näherungswerten führen. Bis jetzt sind bei den 279 kleinen Planeten fast ausschließlich die sog. speziellen Störungen angewandt worden, eine Methode, welche sich darauf gründet, daß man von Schritt zu Schritt den Einfluß jedes großen Planeten auf den betreffenden kleinen Planeten untersucht. Diese Störungsrechnung muß von Jahr zu Jahr weitergeführt werden, und man kann durchschnittlich annehmen, daß für ein Jahr Störungsrechnung durch einen großen Planeten eine Arbeitszeit von 6—8 Stunden in Anspruch zu bringen ist. Je mehr große Planeten in die Rechnung hineingezogen werden, desto komplizierter wird dieselbe natürlich. Es zeigte sich nun aber, daß die Kräfte der gesamten Astronomen, welche sich diesen Berechnungen widmen, seit einem Jahrzehnt etwa nicht mehr ausreichte, um allen Planeten gerecht zu werden. Zunächst wurden die ersten 100 Planetoiden ihrem Schicksal überlassen, um die ersparte Arbeitskraft an Beobachtung und Rechnung den neuer entdeckten zukommen zu lassen. Doch auch dies hielt bei der raschen Folge der Neuentdeckungen nicht lange vor, und man hat sich daher zu einer vollständigen Umgestaltung für den Teil des Berliner astronomischen Jahrbuchs entschlossen, welcher die Planeten enthält.

Bis zum Jahre 1889 werden im Jahrbuch nochmals Jahresephemeriden für jeden 20. Tag des Jahres in möglicher Vollständigkeit für alle bekannten Planeten zugleich mit dem Elementenverzeichnis und sonstigem Zubehör gegeben werden und die oben erwähnten speziellen Störungen für jeden Planeten bis zum Jahre 1890 weitergeführt.

Von da an bis zum Beginn des neuen Jahrhunderts werden keine fortlaufenden Epheemeriden mehr berechnet werden. Dagegen wird das Jahrbuch sofort beginnen, sich mit einer gründlichen Bearbeitung des bisherigen Beobachtungs- und Rechnungsmaterials zu beschäftigen, und

zwar soll folgenden Planeten mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden:

- 1) Planeten, die der Erde nahe kommen und sich daher zur Parallaxenbestimmung eignen;
- 2) Planeten, welche dem Jupiter besonders nahe kommen und daher zur Bestimmung der Jupitermaße dienen können;
- 3) Planeten, welche eine größere Helligkeit erlangen und daher u. a. zu photometrischen Untersuchungen geeignet sind.

Außerdem wird man beginnen, für einzelne Planeten allgemeine Störungen im abgekurzten Verfahren zu berechnen. Es ist dies eines der schwierigsten und langwierigsten Probleme der angewandten Astronomie; man dehnt die Störung des jedesmaligen großen Planeten auf den kleinen auf die Dauer seiner ganzen Umlaufszeit in der Ekliptik aus und hat zur Bewältigung einer allgemeinen Störungsrechnung für einen Planetoiden durch einen großen Planeten eine Arbeitszeit von acht Wochen, der Tag zu 7 Arbeitsstunden gerechnet, in Anspruch zu bringen. Die erhaltenen Resultate werden dann in Tafeln gebracht, aus denen der Ort des Planeten zu jeder Stunde mit geringer Rechnung zu entnehmen ist. Bis jetzt sind für etwa ein Duzend kleiner Planeten die Tabellen berechnet.

Das Recheninstitut des Berliner Jahrbuchs unter Leitung des Professors Tietjen ist gegenwärtig befreit, allgemeine Störungen nach der Methode von Hansen für einen Versuchsplaneten vollständig zu berechnen, um dabei etwa sich ergebende allgemeine Formeln vollständig in Tafeln zu bringen, welche auch für die Berechnung der übrigen Planeten von Nutzen sein werden. Durch eine

gründliche, auch theoretisch reifer zu gestaltende Bearbeitung des bereits vorhandenen Forschungsmaterials kann es allein gelingen, zu wesentlichen Vereinfachungen und Erleichterungen der Berechnung zu kommen, sowie der laufenden Vorausberechnung ohne fernere unverhältnismäßige Belastung der wissenschaftlichen Gesamtarbeit mächtig zu werden.

Bei diesem Programm-erscheinen zunächst weitere Neu-entdeckungen von Planetoiden ausgeschlossen, da der jedesmalige Entdecker sich schwerlich der Mühe unterziehen würde, sämtliche bekannte Planeten durchzusehen, ob der gesundene Planet auch neu sei. Diese Einschränkung der Entdeckungen könnte nach manchen Gesichtspunkten hin bedauerlich erscheinen; die Erkenntnis der Verteilung und Anordnung der Bahnen erfährt in der That durch jede Entdeckung eines neuen Gliedes der Gruppe einen Gewinn, und es ist auch die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß bei einem lebhaften Fortgange der Entdeckungen noch andere Planeten aufgefunden werden könnten, welche nach irgend einer Richtung hin besonders merkwürdig und wichtig würden. Indessen gibt es auch sehr berechtigte Gesichtspunkte der Anordnung und Einteilung der wissenschaftlichen Arbeit, da gegenwärtig überhaupt ein neues Feld in der Astronomie angebaut wird, nämlich die photographische Aufnahme des gesamten Sternenhimmels, welche an alle verfügbaren Arbeitskräfte gewaltige Anforderungen stellt, und man ist jedenfalls genötigt, haushälterisch vorzugehen und nicht einen Teil — das Planetenwesen — besonders zu bevorzugen.

## Ist die Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*) eine tierfangende Pflanze?

Don

Dr. Moewes in Berlin.

Wir haben im vorigen Jahrgang die eigentümliche Struktur der Schuppenblätter am Wurzelstod von *Lathraea squamaria* erörtert und über die von Kerner und Wettstein gemachten Beobachtungen berichtet, nach welchen die in den Blattoffnungen befindlichen Drüsen Plasmafäden ausstrahlen sollen zum Zwecke des Fanges und der Verdauung kleiner Insekten, Infusorien etc. An Stelle einer Bestätigung haben diese Untersuchungen jetzt von mehreren Seiten Widerlegungen erfahren. Zunächst hat A. Scherffel in Graz den Gegenstand einer Untersuchung unterzogen, nach deren Ergebnissen die angeblichen Protoplasmafäden Bakterien sind, welche den Drüsenwänden äußerlich anhaften. Dies ist sowohl durch ihr Verhalten gegen die verschiedensten Reagenzien, wie durch ihr Aussehen (deutliche Knickungen der Fäden, Schraubenformen etc.) und ihre Lebenserscheinungen (Abgliederung von stäbchenförmigen, lebhaft beweglichen Gliedern, Zerfallen des ganzen Fadens in gleich lange Glieder etc.) erwiesen worden. Außerdem lehren ihr allgemeines, sich nicht bloß auf die Drüsen beschränkendes Vorkommen in den Blattoffnungen, ihr unverändertes Verhalten bei Plasmolyse (Einwirkung von Zucker- oder Kochsalzlösung, wodurch Plasmafäden zum Einziehen gebracht werden), endlich der Mangel jedweder Durchbohrung in der Wandung der Drüsen in bündigster

Weise, daß die fraglichen Gebilde keine aus dem Innern vorgestreckten Plasmafäden sein können. Niemals konnte Scherffel außer den Batterien noch Gebilde, welche als Plasmafäden zu deuten wären, beobachten, und da auch seine Nachforschungen nach Tieren und Tierresten ebenso wie die früheren von Cohn und Krause ein negatives Ergebnis hatten, so kommt Scherffel zu dem Schluß, daß die Höhlungen der Blattschuppen nichts mit dem Tierfange zu thun haben. Ob sie indeß nicht irgend eine andere Rolle in der Ernährungsphysiologie der *Lathraea* spielen, ist eine offene Frage. „Da es ist nicht so unwahrscheinlich, daß in den Höhlen Stoffe ausgeschieden werden, die diese Batterien veranlassen, sich hauptsächlich auf den Höhlenwänden anzusiedeln, und daß sie vielleicht chemische Vorgänge einleiten, aus der die *Lathraea* dann Nutzen zieht. Dann müßte man die Drüsen der Höhlenwand in der That nicht nur als secretirende, sondern auch als absorbierende Organe ansehen.“ (Mitteilungen aus dem botanischen Institut zu Graz. Heft II. S. 187.)

Angeregt durch die Scherffel'sche Arbeit, hat Dr. Schumann in Berlin auch die Blattschuppen von *Lathraea clandestina* untersucht und die Verhältnisse ganz mit denen von *L. squamaria* übereinstimmend gefunden. Er bestätigt, daß die feinen Fäden kein Plasma, sondern Bak-

terien sind; bei Kultur auf Nährgelatine bilden sich leicht Kolonien, deren Individuen an *Bacterium termo* erinnern. Es wird wahrscheinlich gelingen, ihre Uebereinstimmung mit den von Frank aus dem Erdboden gezüchteten Bakterien („Hobebakterien“) nachzuweisen. (Nach einem im Vor. Verein der Prov. Brandenburg gehaltenen Vortrage.)

Endlich teilt auch Dr. Heinricher in Graz in einem Nachtrag zu der Scherffel'schen Abhandlung die Ergebnisse

von Untersuchungen an *Bartsia alpina* mit, aus denen er den Schluß zieht, daß auch diese Pflanze der ihr von Kerner und Wettstein zugeschriebenen „tierfangenden“ Eigenschaft vermutlich entbehrt.

Die eingehende Untersuchung, welche Scherffel über den Bau der ungestielten Drüsen (s. unseren früheren Bericht) anstellte, hat u. a. ergeben, daß ein Anschluß der Gefäßbündel an dieselben nur zufällig vorkommt.

## Fortschritte in den Naturwissenschaften.

### Geologie und Petrographie.

Don

Professor Dr. H. Büding in Straßburg i. E.

Die karbone Eiszeit. Entstehung der Görden an der Ostküste Schleswig-Holsteins, sowie des Flußnetzes und der Seen in dieser Provinz und in West- und Ostpreußen. Ueber die Natur der Glasbasen und die Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma. Körnige und porphyrische Struktur.

Daß die weitverbreiteten diluvialen Geschiebeablagerungen auf den nördlichen Kontinenten und zumal in der norddeutschen Tiefebene Glacialbildungen sind, geben heutzutage wohl so ziemlich alle Geologen zu, wenn auch darüber noch keine vollkommene Einigung erzielt ist, ob Norddeutschland in der Quartärzeit wirklich von mächtigen Gletschern bedeckt war oder vielmehr von einem nach Süden bis zum Harz und nach Schlesien hineinreichenden Meere, in welchem mächtige, von den skandinavischen Gletschern losgelöste und mit nördlichen Gletschergeschieben erfüllte Eismassen umhertrieben und allmählich ihrer Schmelzung entgegengingen. Nicht unwichtig für die Beantwortung dieser Frage ist der Nachweis glacialer Bildungen in älteren Perioden als in der Quartärzeit, welchen W. Waagen in einer hochwichtigen Abhandlung, betitelt „Die karbone Eiszeit“<sup>\*)</sup>, für Indien, Südafrika und Australien in sehr ergatter Weise durchführt.

In der Salzette (Salt-Range) in Ostindien, welche Waagen sehr eingehend durchforscht hat, und deren Schichten er auf Grund ihrer Fossilführung ihrem Alter nach genauer zu bestimmen in der Lage war<sup>\*\*)</sup>, finden sich in den als Speckeleb Sandstone und als Oliva-Group bezeichneten Schichtensystemen eigentümliche Blockanhäufungen, in welchen „die glaciale Entstehungsweise so deutlich zum Ausdruck gelangt, als dies nur immer gewünscht werden kann“. Die Blöcke und Geschiebe bestehen zum großen Teil aus roten Porphyren, und zahllose Grenzpläne zeigen deutliche Schlitze und Schrammen. Sehr viele derselben sind an verschiedenen Seiten angeschliffen, ein Beweis, daß sie nach und nach in verschiedener Lage in die Eismasse eingebettet wurden, während dieselbe noch in Bewegung war. Die Richtung der Schrammen ist auf jeder Schlifffläche verschieden, doch finden sich auch oft auf ein und derselben Schlifffläche Schrammen in zwei sich kreuzenden Richtungen.

Was das Alter dieser zum Teil sehr mächtigen und weitverbreiteten Blockanhäufungen betrifft, so ist Oldham<sup>\*\*\*)</sup>

der Ansicht, daß sie vier verschiedenalterigen Horizonten angehören, während Waagen in sehr überzeugender Weise darthut, daß sie einem großen einheitlichen Glacialhorizont entsprechen, dessen Alter sich dadurch bestimmt, daß er im Westen der Salt-Ränge im Liegenden von unzweifelhaft permischen Kalten getroffen wird und an einzelnen Stellen selbst für die oberste Abtheilung der Kohlenformation charakteristische Fossilien (besonders zahlreiche Konularien) führt. Unabhängig von Waagen ist Warth<sup>\*)</sup> zu demselben Ergebnis gelangt.

Auch die sogenannten Talschirrschichten, welche an der Basis des in Centralindien und in Bengalen verbreiteten Gondwanasystems, einer überaus mächtigen Süßwasserablagerung, gelegen sind, erweisen sich als Glacialbildungen, insofern sie aus feinen schlammigen Schieferthonen und einem weichen, feintörnigen Sandstein bestehen, in welchen ziemlich häufig große, bis 2 m im Durchmesser haltende Felsblöcke von metamorphischen Gesteinen, gerundet und an der Oberfläche mit zahlreichen parallelen Rissen versehen, vorkommen. Die Talschirrschichten bilden die Unterlage einer Pflanz- und Kohlen führenden Schichtenreihe, welche auf Grund der eingeschlossenen Flora bisher als mesozoisch betrachtet wurde, möglicherweise aber, wie Mansford wahrscheinlich zu machen gesucht hat, dem Perm Europa entspricht.

Von ganz ähnlichem petrographischen Charakter sind die 1200 Fuß mächtigen Eccacongglomerate in Südafrika, graublaue thonige Massen, welche kleine und große, etwas geglättete Bruchstücke von Granit, Gneiß, Quarzit und Thonchiefer eingebettet enthalten. Sie gehören dem Karoo-System an, welches disjunkt auf devonischen Grauwacken und dem ebenfalls devonischen (oder nach einer erst kürzlich erschienenen Arbeit von C. Cohen<sup>\*\*)</sup> wohl der Karbonformation zugehörigen Tafelberggraniten aufricht. Die im Hangenden der Ecca-schichten beobachteten Abtheilungen des Karoo-Systems sind teils ihrem Alter nach noch nicht bekannt, teils besitzen sie jurassisches oder cretacisches Alter.

Von besonderem Interesse sind die in Ostaustralien am Stony Creek und bei Greta längs der Great Northern

\*) Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt, 37. Bd. Wien 1888, S. 143 2c.

\*\*) Salt-Range fossils. Bis jetzt fünf Teile in den Memoirs of the Geological Survey of India. Calcutta 1879—1885.

\*\*\*) Geol. Magazine, Dec. 3, Bd. 3, Nr. 7, 1886.

\*) Records Geol. Surv. Ind. 1887.

\*\*) Neues Jahrbuch f. Mineralogie. 5. Heftageband, 1887, S. 195.

Railway westlich von New Castle aufgeschlossenen Glacialbildungen. Sie bestehen aus feinem Sand und Schieferthon, mit eingestreuten, zum größten Teil kantigen Blöcken von Schiefer, Quarzit und krySTALLINISCHEN Gesteinen, und enthalten, was ihre Altersbestimmung ganz besonders erleichtert, pflanzliche und tierische Reste von zum Teil sehr großer Zartheit in einem solchen Zustande, daß daraus hervorgeht, daß die Organismen da lebten, starben und eingebettet wurden, wo sie sich jetzt finden, und daß sie niemals einer Strömung von hinlänglicher Stärke ausgesetzt waren, um Blöcke fortzuwählen, wie sie jetzt mit den Versteinerungen untermischt gefunden werden. Die Fauna deutet auf ein der Kohlenformation entsprechendes Alter, während dagegen die in denselben Schichten gefundenen Flora einen mesozoischen Charakter an sich trägt.

In der noch etwas höher gelegenen Abtheilung, welche die sogenannten Hawkesbury'schen umfaßt, finden sich ebenfalls untrüglige Spuren der Thätigkeit des Eises, insbesondere dem norddeutschen Geschiebemergel vergleichbare Gesteine, also Geröll führende feine Sande und Schieferthone. Die organischen Reste der nächst jüngereren, die Hawkesbury'schen ansehnend nicht fortbortabendeckenden Abtheilungen deuten auf ein triassisches Alter, so daß danach jene als Vertreter permischer Schichten aufzufassen wären.

Aus diesen hier nur kurz angedeuteten Verhältnissen schließt Waagen, daß sowohl in Südafrika wie in Indien und Ostaustralien mächtige Schichtensysteme sich finden, die in ziemlich nahen Beziehungen zu einander stehen und jedenfalls untereinander viel näher übereinstimmen, als mit irgend einer Schichtenfolge, welche aus Europa oder Amerika bekannt geworden ist. Der größte Theil dieser Ablagerungen ist offenbar aus Niederschlägen des süßen Wassers gebildet, und es müssen tiefe Seen und gewaltige Stromsysteme sich da ausgebreitet haben, wo wir heute diese Schichten vorfinden.

„Diese Beobachtung hat schon früh zur Annahme eines großen Kontinentes geführt, welcher in frühen geologischen Zeiträumen sich über einen großen Theil der Südhemisphäre ausbreitete und an Ausdehnung dem jetzigen asiatisch-europäischen Kontinente nur wenig nachgestanden haben mag.

„Die Geschichte dieses Kontinentes scheint eine höchst eigenthümliche gewesen zu sein. Statt der großen Faltenzüge, die in der Nordhemisphäre die Gebirgsbildungen zusammenheben und so gewissermaßen das Gerippe der Kontinentalmassen bilden, finden wir hier Tafelberge aus horizontal gelagerten Gesteinsmassen aufgebaut. Allerdings ruhen auch diese wieder auf gefalteten Gebirgsgebirgen, allein es sind hauptsächlich nur archaische Gesteine, die von der Faltenbildung betroffen wurden. Bereits zur devonischen Zeit sehen wir die Intensität der Faltenbildung bedeutend reduziert; große Distrikte, wie Südafrika und Indien, zeigen die devonischen Gebilde größtentheils in horizontaler Lagerung, und alles, was später folgt, wird nur hier und da, ganz lokal, aus seiner horizontalen Lage gerückt. Während so die faltenbildende Thätigkeit auf diesem Theile der Erdoberfläche mehr und mehr reduziert wird, scheinen zu gleicher Zeit ungeheuerer Einbrüche die einst vorhanden gewesene große Ländermasse mehr und mehr der Zer-

stückelung zugeführt zu haben. Wir wissen aus der Verteilung der marinen Niederschläge, daß zur jurassischen Zeit der einstige Kontinent bereits in drei unabhängige Theile zerfallen war und Afrika, Indien und Australien durch Meeresarme voneinander getrennt waren; zur triassischen Zeit dagegen hing Afrika wahrscheinlich noch mit Indien zusammen, während Australien schon damals selbständig geworden war.

„So, statt zu wachsen, verkleinerte sich der einstige Kontinent mehr und mehr, und wahrscheinlich ungefähr in demselben Maße, als Europa und Asien dem Meere entstieg, überflutete dort im Süden das Meer gewaltige Räume, die einst Festland waren.“

Geistern heute auch nur noch geringe Bruchstücke des früheren südlichen Kontinentes, so deutet doch die Mächtigkeit der horizontal gelagerten Süßwasser-schichten, welchen man in jenen begegnet, auf eine außerordentlich große Ausdehnung der Ländermasse, der sie einst angehörten. Ebenso weisen die oben erwähnten mächtigen und weitverbreiteten Glacialbildungen auf Vorgänge hin, denen analog, welche sich während der quartären Glacialzeit auf der Nordhemisphäre abgespielt haben; sie deuten an, daß in einer bestimmten Zeit dieser südliche Kontinent, wenigstens zum großen Theil, von gewaltigen Eismassen bedeckt war.

Wie Waagen näher ausführt, sind die oben erwähnten glacialen Bildungen (ausgenommen die Geschiebeablagerungen in den Hawkesbury'schen in Australien) als ungefähr gleichalterig zu betrachten; und da in Australien und Afrika unzweifelhaft unterkarbonische Ablagerungen, Kalkschichten, ihre Unterlage bilden, in der Salt-Range dagegen Schichten unzweifelhaft permischen Alters im unmittelbaren Hangenden liegen, so bleibt nichts anderes übrig, als die Annahme, daß sich die glacialen Vorgänge, von denen die Rede war, zu einer Zeit abspielten, als anderwärts die oberen Coal Measures (produktive Steinkohlenformation) zur Ablagerung gelangten“. Die Annahme der Phytopaläontologen, so fährt Waagen weiter fort, daß in Australien die paläozoischen Thiertypen bis in die mesozoische Zeit herauf fortgelebt hätten, worauf die mit jenen zusammen vorkommenden Pflanzenreste hinweisen, ist damit gänzlich unhaltbar geworden, und wir wissen nun ganz bestimmt, daß in Australien, Afrika und Indien eine Flora von mesozoischem Typus bereits zur Zeit der Coal Measures erscheint. Das ist aber ein Resultat von der allergrößten Tragweite, das eine Fülle von weiteren Schlüssen in sich birgt.

„Zunächst sei hervorgehoben, daß die neue Flora überall zusammen mit glacialen Bildungen erscheint, worin ein deutlicher Beweis liegt, daß dieselbe tiefe Temperaturen zu ertragen vermochte und zum wenigsten Nachfrösten zu widerstehen im Stande war. In Australien sowohl wie in Afrika verdrängt diese neue Gesellschaft von Pflanzen eine Reihe sehr farbener Pflanzentypen, wie Salaminen und Lepidodendren, und die Kluft zwischen den älteren und neueren Floren ist so bedeutend, daß kaum eine einzige Gattung beiden gemeinsam ist. Unter diesen Umständen ist es wohl erlaubt anzunehmen, daß die erste, eigentlich paläozoische Flora ihren Untergang durch die eintretende Kälte gefunden habe, welche die hereinbrechende Eiszeit

über den großen südlichen Kontinent verbreitete. Denn was sollte sonst diesen Untergang herbeigeführt haben, nachdem zur selben Zeit auf anderen Theilen der Erdoberfläche, wo sich keine so deutlichen Spuren eingetretener heftiger Kälte nachweisen lassen, dieselbe paläozoische Flora sich in höchster Entwicklung befand und die Bildung der Coal Measures ihren ungestörten Fortgang nahm? Wir haben somit einen Maßstab gewonnen für die Temperaturbedingungen, an welche die Pflanzengesellschaften in jenen entlegenen Zeiten ihre Existenz knüpften. Die paläozoischen Floren, zum größten Teil aus zarten Organismen zusammengesetzt, konnten offenbar tiefere Temperaturen nicht ertragen und mußten zu Grunde gehen, sobald häufigere und stärkere Fröste sich einstellten. Die aus mesozoischen Typen bestehende jüngere Flora dagegen enthielt offenbar Organismen, die kräftiger, tieferen Temperaturen zu widerstehen vermochten und so in stande waren, sich mannigfaltigeren Lebensbedingungen anzupassen.

„Eine weitere Folgerung, welche aus dem obigen sich mit Nothwendigkeit ergibt, ist die, daß sich die aus mesozoischen Pflanzentypen zusammengesetzte jüngere Flora auf dem großen südlichen afriko-indo-australischen Kontinent autochthon entwickelt habe, denn wir haben in keinem Lande der Erde die geringsten Anhaltspunkte, welche uns annehmen ließen, daß mesozoische Pflanzenformen sich irgendwo in Perioden, welche der Bildung der Coal Measures vorausgehen, entwickelt, und durch Wanderung sich auf dem südlichen Kontinente ausgebreitet hätten. Dagegen liegt die Annahme sehr nahe, daß die mesozoischen Floren Europas, die alle eine große typische Aehnlichkeit zeigen, als Abkömmlinge jener paläozoischen Flora zu betrachten seien, die zur Zeit der Coal Measures auf dem südlichen Kontinent zur Entwicklung gelangte.

„Die Hauptsache aber bleibt immer der Nachweis einer Eiszeit, welche sich während der Periode der Coal Measures auf dem südlichen Kontinent eingestellt habe, denn alle anderen Schlüsse basieren doch nur immer wieder auf dieser einen fundamentalen Thatfache. Diese Thatfache aber kann nicht mehr bezweifelt werden, nachdem so zahlreiche Forscher in verschiedenen Welttheilen ganz unabhängig voneinander zu dem übereinstimmenden Resultate gelangt waren, daß die betreffenden Schichten unter Mitwirkung des Eises entstanden seien. Nur die Altersbestimmung der Schichten war zweifelhaft, diese kann aber jetzt mit aller Sicherheit durchgeführt werden.

„Die Glacialgebilde dieser Zeit sind über einen ungeheuer großen Raum der Erdoberfläche verbreitet. Sie beginnen etwa im 40.° südlicher Breite und erstrecken sich von hier bis in etwa 35° nördlicher Breite und vom etwa 35. Meridian östlicher Länge, von Ferro gerechnet, bis zum 170.° derselben Länge, ein Flächenraum, welcher mehr als den vierten Teil der Erdoberfläche umfaßt und an Verbreitung und Größe jenem Areal nicht viel nachgibt, das von den intensivsten Wirkungen der quartären Glacialperiode betroffen wurde. Während aber bei der quartären Glacialzeit hauptsächlich die nördliche Hemisphäre in Mitleidenschaft gezogen wurde und sich verhältnismäßig geringe Ausläufer längs der Anden und in Neuseeland in die südliche Hemisphäre vorstießen, spielten sich die

Hauptvorgänge der karbonen Glacialzeit in der Südhemisphäre ab und es sind nur wenig ausgedehnte Vorläufer an der afghanisch-persischen Grenze, die bis zum 35.° nördlicher Breite hinaufreichen. Dies alles ist aber selbstverständlich nur in ganz allgemeinen Zügen richtig. Um ein klares Bild der ganzen Verhältnisse zu erhalten, dazu fehlt uns noch sehr viel und noch mannigfaltige Studien werden nötig sein, um die hier entworfenen Skizze zu vervollständigen.“

Auch in Europa fehlt es nicht an Anzeichen von Glacialbildungen in älteren Formationen. Doch muß in der Deutung dieser Bildungen sehr vorsichtig verfahren werden. So ist die vor kürzerer Zeit bekannt gemachte\*) eigentümliche Erscheinung, daß in den schlesischen Kohlenfeldern und in dem Ostrauer Becken hin und wieder runde, bis 50 kg schwere Blöcke fremder Gesteine in der Kohle selbst vorkommen, von manchen durch die Annahme erklärt worden, daß Eis den Transport dieser Blöcke vermittelt habe. Andere dagegen haben, und sicherlich mit Recht, darauf hingewiesen, daß auch vom Wasser fortbewegte Wurzeln von großen an entfernten Orten gewachsenen Bäumen Träger dieser Geschiebe gewesen sein können.

Nur in permischen Ablagerungen Englands finden sich unzweifelhaft Glacialablagerungen, und zwar in den sogenannten Midland-Counties, wo sie sich über sehr beträchtliche Flächenräume ausbreiten, oft eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuß erreichend. „Die Blöcke sind entweder kantig oder halb gerundet und besitzen häufig einen Durchmesser von 3 bis 4 Fuß. Die Oberfläche des größeren Theiles derselben ist geglättet, sehr viele sind vollkommen poliert und mit feinen Strichen versehen, die entweder alle parallel verlaufen, oder von denen sich verschiedene Systeme unter verschiedenen Winkeln kreuzen. Die Blöcke liegen in einem roten Mergel.“ Aehnliche Bildungen sind auch in Irland und Schottland nachgewiesen.

Ob, wie Ramsay glaubt, auch viele der Notliegenden Breccien des europäischen Festlandes glacialer Entstehung sind, ist noch eine offene Frage. Von Interesse ist aber die Thatfache, welche Waagen ebenfalls besonders betont, daß in ganz Europa der Uebergang vom paläozoischen zum mesozoischen Typus der Floren und das Aussterben des größten Theils der paläozoischen Pflanzentypen in die Mitte der Permzeit fällt, also zeitlich auch hier wieder zusammenfällt mit den Glacialerscheinungen, wie sie aus England beschrieben worden sind.

Die permische Kälteperiode Europas scheint aber nicht auf die Nordhemisphäre beschränkt gewesen zu sein. In den Hamelsburgschichten in Australien kehren nochmals glacialle Bildungen wieder. Diese Schichten sind aber „sehr wahrscheinlich im Alter unserer Perm gleichzustellen, und so hätten wir zur Permzeit eine Wiederkehr der Kälte auch in Australien zu verzeichnen. Hier aber ist die Kälte nicht mehr von so durchgreifender Wirkung. Sie findet eine Pflanzengesellschaft vor, die so etwas zu ertragen vermag und teilweise bereits erlebt hat, und insofern dessen sehen

\*) Vgl. Stur, Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien 1885, Bd. 35, S. 627 ff.

wir keine durchgreifende Veränderung der Flora eintreten.“

Nur in Südamerika sind bis jetzt weder im oberen Karbon noch im Perm Glacialbildungen nachgewiesen worden. „Das Vorhandensein eines milden Klimas zur oberen Karbonzeit in diesem Erdenraume wird bewiesen durch das Vorhandensein von Kohlenbildungen mit echten Karbonpflanzen in Brasilien. Südamerika scheint während der karbonen Eiszeit eine ähnliche Rolle gespielt zu haben wie das westliche Nordamerika zur Zeit der quartären Eisbedeckung, wo, wie Campbell nachweist, Gletscherspuren nur in sehr geringem Maße vorhanden und nur auf die höher gelegenen Teile des Landes beschränkt sind.“

Waaen ist also der Ansicht, daß eine Eiszeit zur Zeit des oberen Karbon mit großer Intensität auf einem Kontinente, der zum größten Teile südlich vom Äquator gelegen war, auftrat und sich später in Perm über den größten Teil der Erdoberfläche ausbreitete. Unsere Erde hat demnach, so weit bis jetzt unsere Kenntnisse reichen, zwei große Kälteperioden durchlaufen, eine in der karbonen und eine in der quartären Zeit.

Es ist bekannt, daß auch in der Dattärzeit selbst, zumal für Norddeutschland, zwei allerdings zeitlich nicht allumweit voneinander getrennte große Kälteperioden angenommen werden, von den Anhängern der Gletschertheorie insbesondere zwei große, dem Absatz des unteren und oberen Gießebemergel entsprechende Inlandeisebedeckungen, welche durch die sogenannte Interglacialzeit voneinander getrennt waren. In der letzteren hat sich der zumal in Schleswig-Holstein weit verbreitete sogenannte Korallen- oder Bryozoenland gebildet, sicherlich, wie Gotsche früher ausführte, unter der Beisülse des Meeres.

Mit dem Zurückweichen und späteren Wiedervordringen der Gletscher stehen, wie neuere Arbeiten über den geologischen Bau der norddeutschen Ebene näher ausführen, auch gewisse Gebirgsbildungen im Zusammenhang.

So sind in Schleswig-Holstein nach Haas („Studien über die Entstehung der Föhrden an der Ostküste Schleswig-Holsteins, sowie des Flußnetzes und der Seen dieser Provinz“, Kiel 1888) bei dem Vordringen des zweiten Inlandeises, welches nicht, wie das erste in nordöstlicher, sondern in ostwestlicher Richtung erfolgt sein muß, die älteren Gießebemergel zu einem Stauchungswall zusammengeschoben, welcher zwischen der Eckernförder Bucht und der Schlei durch eine gewaltige Endmoräne der zweiten Inlandeisebedeckung, die heutigen Hüttener Berge, noch besonders großartig gestaltet wurde. Während die fließenden Gewässer der Interglacialzeit sämtlich dem damaligen Ostmeer zufließen, ist durch jenen Stauchungswall die Wasserscheide verlegt worden, derart, daß die Wasserläufe der Postglacialzeit, nahezu identisch mit denen der Jetztzeit, mit nur wenigen Ausnahmen der Nordsee tributpflichtig wurden. „Sowohl während der Interglacialzeit und besonders gegen Ende derselben, als auch in der postglacialen Periode hat die Meereserosion sich an der weiteren Ausbildung und Ausarbeitung der durch das fließende Wasser der interglacialen Abschmelze und durch das Inlandeise der zweiten Vereisung geschaffenen Föhrden betätigt.“

Auch in West- und Ostpreußen sind neuerdings

sehr jugendliche Störungen anerkannt worden. So ist nach Zentisch\*) das Pregeltal in Königsberg als eine durch Erosion umgestaltete Grabenversenkung aufzufassen, und auch dem preußischen Weichselfale dürfte dieselbe Deutung zukommen. Die Kartenaufnahmen bei Neme (Kreis Marienwerder) ergaben, daß die ursprünglich horizontal abgelagerten Diluvialschichten innig den Terrainenwellen sich anfügten, ja, daß meilenlange, schmale, bis 24 m hohe nordöstlich streichende Terrainwellen quer durch die Verbreitungsgrenzen jungdiluvialer Schichten hindurchgehen. „Unsere Seen und Seenthäuser“, so schließt Zentisch, „sind demnach auf tektonische Linien, unsere Flußthäler auf erodierte Seenthäuser zurückzuführen.“ —

Eine sehr interessante und zu weiteren Forschungen anregende Abhandlung ist die von A. Lagorio über die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma\*\*). Der Verfasser hat in derselben die Ergebnisse mehrjähriger Studien niedergelegt, welche sich besonders auf die chemische Analyse zahlreicher, sorgfältig ausgewählter Gesteine und deren Bestandteile stützen. Leider sind die manchen natürlichen Gesteinen durchaus ähnlichen, künstlich darstellbaren Mineralgemenge, welche, wie Fouqué und M. Lévy zuerst gezeigt haben, je nach der Veränderung der Zusammensetzung und der Erstarrungsbedingungen der Schmelze in sehr mannigfacher Ausbildung, und bald mit größerer bald mit geringerer Menge von Basis zwischen den krystallinischen Ausgebungen verfallen, erhalten werden können, nicht in hervorragender Weise berücksichtigt worden; es wurden vielmehr nur natürliche Gesteine zur Bearbeitung verwendet, über welche hin und wieder Voraussetzungen gemacht werden mußten, die sich nicht nach allen Richtungen hin genügend begründen lassen. Immerhin sind die Resultate, zu welchen Lagorio gelangt, sehr beachtenswert.

Wohl mit Recht betrachtet er das eruptive, beziehungsweise das im Schmelzfluß befindliche Gesteinsmagma als eine mehr oder weniger gesättigte Lösung verschiedener Silikate (oder richtiger kieseläurehaltiger Mineralien). Die Annahme, daß die verschiedenen Silikate als solche oder ähnliche, aber konstante Verbindungen auch in gelöstem Zustande im Magma vorhanden seien, hält er für die wahrscheinlichste, und findet einen Beweis hierfür darin, „daß aus verschiedenen sauren (d. i. kieseläurereichen) und basischen (d. i. kieseläurereichen) Magmen immer dieselben Mineralien krystallisieren“; was freilich nicht so ganz allgemeine Gültigkeit besitzt.

Als das Lösungsmittel, welches im Magma vorhanden ist als die eigentliche Basis, sieht Lagorio denjenigen Teil an, welcher am wenigsten beschäftigt ist zu krystallisieren, also einen Glasrest, von welchem von vornherein anzunehmen ist, daß er nicht nur eine von der Zusammensetzung der im erstarrten Gestein vorhandenen Krystalle abweichende chemische Konstitution zeigt, sondern sich auch wesentlich von der Gesamtzusammensetzung des Gesteins unterscheidet. Aus allen seinen Analysen scheint ihm

\*) Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreußens. Schriften der Naturforsch. Ges. zu Danzig. 1888.

\*\*) *Figural's mineralog. u. petrogr. Mitt.* 1887. Bd. 8, S. 421 ff.

hervorzugehen, daß diese Basis die Zusammenfassung  $R_2O \cdot 2SiO_2$ , worin  $R = K$  oder auch  $= Na$  ist, mit großer Wahrscheinlichkeit zukommt; aber auch die Verbindungen  $RO \cdot 2SiO_2$  (worum  $R$  hauptsächlich  $Ca$ ) und  $R_2O_3 \cdot 6SiO_2$ , worin  $R = Al$ , werden im Verein mit der ersten eine ähnliche Rolle spielen.

Das „Normalglas“  $K_2O \cdot 2SiO_2$  vermag sowohl  $SiO_2$ , als auch Basen und Silikate aufzulösen, sich damit zu sättigen und beim Abkühlen wieder auszufallen. Kaliumsilikate und Kieselsäure sättigen das schmelzende Normalglas nur sehr schwer, Natriumsilikate schon leichter, Calcium-, Magnesium- und Eisensilikate noch früher, am leichtesten die Oxyde der schweren Metalle, sowie Titan, Zirkon. Die Ausscheidungsfolge beim Erstarren des Magmas steht in umgekehrtem Verhältnis der Löslichkeit; die schwerer löslichen Verbindungen, mit welchen die Basis also am leichtesten gesättigt wird, kristallisieren zuerst, die am leichtesten löslichen zuletzt aus. Allgemein ist die Ausscheidungsfolge der Mineralien demnach folgende: zuerst bilden sich Zirkon und Eisenoxyde, dann reine Eisensilikate, Magnesiumsilikate, Calciumsilikate, dann Doppelsilikate von Magnesium und Kalium, Calcium und Natrium, ferner Natriumsilikate und schließlich Kaliumsilikate und freie Kieselsäure, die letztgenannten meist zugleich. Diese Ausscheidungsfolge scheint in gewisser Beziehung zu der spezifischen Wärme der einzelnen Mineralien zu stehen; je größer jene ist, um so später erfolgt ihre Bildung.

Dem Einwand, daß die Annahme eines Glases als Lösungsmittel keine körnige Struktur ohne jeglichen Glasrest zuläßt, weil stets die Mutterlauge, die Basis, unkrystallisiert erstarren muß, begegnet Lagorio durch die Behauptung, daß unter besonderen Umständen eine Sättigung der Lösung eintritt, welche eine vollständige Zersetzung des Magmas in Minerale bedingt.

Was die Ausscheidungsfolge der Mineralien, ihr relatives Alter in den Eruptivgesteinen anlangt, so ist Rosenbusch\*) auf ganz anderem Wege zu nahezu dem gleichen Ergebnis gekommen. Auch er findet, daß die Erze und accessorischen Gemengteile (wie Magnetit, Eisenglanz, Apatit, Zirkon, Titanit etc.) die ältesten Ausscheidungsprodukte im eruptiven Magma sind, daß dann die eisen- und magnesiagehaltigen Silikate (Diovin, Glimmer, Amphibole, Pyroxene) folgen, dann die felspathigen Gemengteile (Felspat, Nephelin, Leucit, Melilith, Sobalith, Hauyn) sich ihnen anschließen und zuletzt die freie Kieselsäure erstarrt. Nur faßt er diese Ergebnisse in ganz anderer Weise zusammen als Lagorio, wenn er behauptet: 1. Die krystallinen Ausscheidungen in einem eruptiven Silikatmagma folgen sich nach abnehmender Basicität, so daß, in jedem Augenblick der Gesteinsbildung der noch vorhandene Krystallisationsrückstand saurer ist, als die Summe der bereits auskrystallisierten Verbindungen. 2. Die relativen Mengen der in einem eruptiven Silikatmagma vorhandenen Verbindungen wirken bedingend auf die Reifeisfolge ihrer Ausscheidung insofern, als im allgemeinen die in geringeren Mengen vorhandenen früher auskrystallisieren. — Es ist klar, daß Lagorio nach seinen oben auseinandergelegten Anschauungen sich in einem gewissen Widerspruch zu den

von Rosenbusch aufgestellten Regeln befinden muß, wenn auch bezüglich der thatsächlichen Verhältnisse bei beiden eine geradezu überraschende Uebereinstimmung besteht.

Rosenbusch ist zu seiner Ansicht auf rein empirischem Wege gelangt. Gewisse Gemengteile der ganz krystallinisch, körnig, entwickelten Gesteine erscheinen stets in ringsum austyrallisierten Individuen, sind idiomorph, andere dagegen entstehen einer ebenfälligen, durch den eigenen Molekularbau bedingten Begrenzung, erfüllen nur die Lücken zwischen den anderen Gemengteilen, sind allotriomorph; wieder andere sind gewissen Gemengteilen gegenüber stets idiomorph, anderen gegenüber allotriomorph ausgebildet. Offenbar sind die allseitig idiomorphen Gemengteile die ältesten, die allseitig allotriomorph entwickelten die jüngsten. Letztere werden auch nicht selten die älteren, früher ausgefällenen Mineralien als Einschlüsse enthalten.

In der Erstarrung des schmelzflüssigen Gesteinsmagmas selbst unterscheidet Rosenbusch und ebenso auch Lagorio, im allgemeinen zwei Perioden. Die eine, die sogenannte intratellurische Periode, umfaßt den Zeitraum der krystallinischen Entwicklung des schmelzflüssigen Silikatmagmas innerhalb der Erde, die zweite, die Effusionsperiode, welche nur von den besonders durch ihre Fluidstruktur und dedenartige Ausbreitung charakterisierten Ergußgesteinen erreicht wird, beginnt mit dem Austritt des Gesteinsmagmas an die Erdoberfläche und schießt mit der vollständigen Erstarrung des selben ab.

Die sogenannten Tiefengesteine, zu welchen z. B. die Granite, Syenite und Diorite gehören, sind, ohne jemals die Erdoberfläche zu erreichen, zur Erstarrung gelangt, und zwar unter dem hohen Druck der auflastenden Gebirgsmassen und der starken Spannung der eingeschlossenen Gase, auch bei langsam abnehmender Temperatur, also unter physikalischen Verhältnissen, welche sich während der Gesteinsverfestung nur langsam und stetig ändern konnten. Sie sind daher im allgemeinen so erstarrt, wie gemischte Lösungen auskrystallisieren, d. h. die Bildung eines jeden Gemengteils ist ohne Unterbrechung, in einem einzigen Zeitabschnitt, vor sich gegangen. Entweder hatte der eine Gemengteil sich bereits vollständig ausgefällten (idiomorph), als der andere sich zu bilden begann, oder, was häufiger vorkommt, der eine Gemengteil hatte sich noch nicht vollständig ausgefällten, als die Bildung des anderen oder gar mehrerer anderer bereits begonnen hatte.

Das Vorhandensein eines jeden Gesteinsgemengteils in nur einer Generation, was bei einer dertartigen Erstarrung eintreten muß, wird von Rosenbusch als das Wesentliche der für die Tiefengesteine geradezu charakteristischen körnigen Struktur bezeichnet.

Die Gemengteile der Ergußgesteine dagegen haben sich in zwei zeitlich voneinander getrennten Perioden aus dem glutflüssigen Magma ausgefällten. Die in der intratellurischen Phase der Gesteinsverfestung gebildeten Mineralien, die sog. intratellurischen Ausscheidungen, sind gewöhnlich durch größere Dimensionen ausgezeichnet; sie liegen als sogenannte Einsprenglinge in der während der Effusionsperiode zur Erstarrung gelangten Grundmasse.

\*) Mikroskop. Physlogr. der massigen Gesteine. Stuttgart, 1887.

Die Letztere ist also in der zweiten Periode der Gesteinsfestwerdung, an der Erdoberfläche, zur Entwicklung gelangt, unter anderen physikalischen Verhältnissen als die intratellurischen Einsprenglinge, vor allem unter geringerem Atmosphärendruck. Der bei dem Austritt an die Erdoberfläche sich plötzlich ändernde physikalische Zustand der Lava ist offenbar die Ursache, daß einmal manche intratellurische Ausscheidungen bestandsunfähig und je nach ihrer Größe wieder ganz oder teilweise resorbiert wurden („magmatische Resorption und Korrosion“), andererseits aber bei einer im allgemeinen rasch abnehmenden Temperatur die Bildung von vorherrschend kleinen Krystallen (Mikrolithen), den Gemengtheilen der Grundmasse, begünstigt wurde. In der Regel wiederholt sich unter den veränderten physikalischen Bedingungen die Ausscheidung von Mineralien, welche gleich oder nahezu gleich zusammengesetzt sind, wie die in der intratellurischen Periode zur Ausscheidung gelangten. Diese Wiederholung gleichartiger oder gleicher Mineralbildungen, das Vorhandensein solcher in zwei oder mehr Generationen, wird von Rosenbusch als das Wesentlichste der für die normalen Erzgüteksteine so charakteristischen porphyrischen Struktur erkannt.

Auch Lagorio erklärt sich die Entstehung der porphyrischen Struktur in ähnlicher Weise. Der Druck wirkt auf das Gesteinsmagma, eine Lösung von Körpern, welche beim Auskrystallisieren eine Kontraktion erfahren, überkaltend. Bei hohem Drucke (also in der intratellurischen

Periode) scheiden sich, ebenso wie bei starker Ueberfättigung der Basis an gelösten Mineralien, porphyrische Einsprenglinge aus, welche bei verändertem Druck sich zum Teil wieder auflösen, magmatisch resorbiert und korrobiert werden können (z. B. Olivin und Hornblende im Basalt, Glimmer im Andesit). Und, „wenn ein Magma, worin bereits Krystalle sich gebildet hatten, das vielleicht unter Druck schon starr war, bei Druckverminderung oder Temperatursteigerung wieder zum Teil in Fluß gerät, so müssen bei eintretender Abkühlung die bereits ausgeschiedenen Mineralindividuen beim Eintritt der Ueberfättigung für die verschiedenen Verbindungen das Herausfallen mit ihnen isomorpher Gemengtheile veranlassen. So kann porphyrischer Augit eine zweite Generation von Pyroxen, z. B. Almit (isomorph, aber ganz anders zusammengesetzt), Labradorit eine solche von Diopsid, Magnetit von Magnetit hervorrufen. Die Zusammensetzung der Gemengtheile der zweiten Generation wird speziell durch die Zusammensetzung des geschmolzenen Anteils des Magmas, aus welchem sie krystallisieren, bedingt, ihre allgemeine mineralogische Natur dagegen durch die der Einsprenglinge, mit denen sie isomorph sind“. — Es liegt auf der Hand, daß solche Untersuchungen, wie sie Rosenbusch und Lagorio angestellt haben, dann, wenn sie möglichst exakt zur Durchführung gelangen, unsere Kenntnis von den Krystallisationsvorgängen im eruptiven Magma und somit das Verständnis für gewisse eigenthümliche Ausbildungarten der Gesteine in hohem Grade zu fördern imstande sind.

## Paläontologie.

Von

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Ueber die paläozoischen Landflora und ihre Verbreitungsgebiete. Die karbonische Eiszeit der südlichen Hemisphäre. Ueber die Gymnospermen der böhmisches Kreideformation. Tertiäre Pflanzen vom Altalpegebiet. Die Lebermoose der Bernsteinflora. Die Angiospermen des Bernsteins. Die norddeutsche Diluvialflora. Ueber die Kalktuffflora von Norland. Considérations sur les fossiles décrits comme Algues.

In einem Vortrage des Botanischen Vereines in München gibt uns Rostky eine kurze Charakteristik der Flora der paläozoischen Formation. Schon während der ältesten Periode dieser Formation, im Silur, gab es Landpflanzen. Sie sind uns namentlich vom nordamerikanischen Silurfestlande her bekannt, jenem Landstrich, „der sich von Pennsylvanien in nordwestlicher Richtung über die Seebisdistrikte in das Innere der Subsonballänder ausdehnt und welcher nach dem Urteile amerikanischer Geologen schon seit der Silurzeit Festland geblieben ist“. Lepidobendronartige Pflanzen und Angehörige einer ausgestorbenen Familie, die Sphenophyllen, bildeten damals den Urwald. Reichlicher gestaltete sich die Flora des Devon, aber erst im Karbon und Perm tritt sie in größerem Artenreichtum auf und begegnet uns an verschiedensten Orten in solchem Individuenreichtum, daß wir mit einiger Sicherheit das Florenbild der damaligen Zeit rekonstruieren können. Der Hauptknoten nach verteilen sich die Pflanzen dieser beiden Perioden auf sechs Gruppen. Die Schachtelhalme unserer Zeit sind in den Ralamarien vertreten. Einen ähnlichen Sabius, bedingt durch die quirlförmige Anordnung der Blätter an den gegliederten Ästen, besaßen die Spheno-

phyllen. Sie schlossen an keine der lebenden Gruppen der Gefäßkryptogamen an. In stattlichen Baumformen, den Lepidobendren und Sigillarien, sind die Harlappgewächse vertreten, welche aus einem Geschlechte von Riesen, die den Charakter der landschaftlichen Physiognomie bedingen konnten, zu einem Geschlechte unscheinbarer Zwerge wurden. In besonderem Artenreichtum erscheinen die Farne z. T. in Vertretern der heutigen Familien. Aber dennoch sind sie durch die Anordnung und Beschaffenheit ihrer Sporangien von den lebenden Arten vielfach verschieden. In eigenartigen Gestalten treten die Gymnospermen auf. Heute fast ausnahmslos mit nadel- oder schuppenförmigen Blättern belaubt, mußten einzelne Arten der damaligen Periode gerade durch ihre Blätter einen eigenartigen Charakter besessen haben. Korbarten heißen die Sonderlinge unter den Gymnospermen. Stiellose, lange, lanzettliche Blätter umwinden quirlförmig die Äste und oft bis 50 m hohen Stämme. Aus den Achseln der Blätter entspringen die zu Ähren angeordneten Blüten, von denen die weiblichen beerenähnliche Samen reifen. In den Salixburien, Araucarien und Taxodineen sind Verwandte der lebenden Gymnospermenflora repräsentiert. Weltwüch-



Wunderbaum des tropischen Südafrika, jene eigentümliche Gymnosperme, von deren kreiselförmigem, in der Erde verborgenem Stamme nur 2 Blätter, die nahezu 2 m langen linealen Rotzibonen, abgehen, scheint mit ihrem Verwandtschaftskreise in diese Zeit zurückzugreifen. Wenigstens vermutet man in versteinigten weiblichen Blütenständen der Gnetopsis der Ähnlichkeit des histologischen Baues wegen das dem Welwitschiapapen entsprechende Gebilde. In großer Gleichförmigkeit tritt die Karbonflora in weit auseinanderliegenden Gebieten auf, die heute in klimatischer und floristischer Beziehung sehr verschieden sind. In Spitzbergen, Europa, Australien, dem Kapland zeigt sie den gleichen Charakter, und nur in dem relativen Verhältnisse der einzelnen Gruppen machen sich die ersten Unterschiede der Florenbestände geltend. In Europa dominieren die Gefäßkryptogamen, in Nordchina bestimmen Gymnospermen die landschaftliche Physiognomie.

Bedeutendere Veränderungen beginnen mit der permischen Periode. Die eigentlichen Kinder der karbonischen Flora, die Schuppenbäume und Sigillarien, treten mehr und mehr zurück. Aus den Gruppen der Ralamarien, Farne und Korbarten erscheinen neue Arten, die Koniferen beginnen durch reichlichere Artentfaltung, um die dominierende Stellung zu konfirmieren. In diese Periode fällt die erste deutliche Gliederung der Pflanzenwelt im Florenreiche. Denn in permischen Schichten des Gombomankontinentes, welcher Südafrika, Madagaskar, die Dethalbinseln und Ostaustralien zu einem weit ausgedehnten Festlandkomplexe vereinigte, zeigt die Landflora einen durchaus anderen Charakter. Gattungen treten hier auf, welche in Europa erst als Bestandteile einer jüngeren Flora sich zeigen. „Worin wir die Ursachen jener ersten Differenzierung zu suchen haben, ist schwer zu sagen, — aber jedenfalls dürfen wir die Trennung jener Kontinente durch weite Meeresräume und Verschiedenheit klimatischer Verhältnisse als mitwirkende Faktoren ansprechen.“

Daß wirklich bedeutende klimatische Differenzen schon in der Karbonperiode bestanden haben, sucht uns eine Abhandlung in Geological Survey of India, die von einer karbonischen Eiszeit auf der südlichen Hemisphäre handelt, zu beweisen. Es sind erratische Blöcke mit Spuren von Eismwirkungen, welche in karbonischen Schichten liegen, die Waagen zur Annahme einer Eiszeit in jenen frühen geologischen Epochen bestimmen. Selbstredend war sie auf die Entwidlung und Differenzierung der Pflanzenwelt nicht minder wichtig, als die Eiszeit des Diluviums.

Mit der Flora des mesozoischen Zeitalters befaßt sich Belemovsky in einem prächtig ausgestatteten Werke „Ueber die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation“. Die 41 Arten, welche er beschreibt, gehören zu  $\frac{1}{3}$  den Koniferen, zu  $\frac{2}{3}$  den Cycaben an. Von 2 Arten ist die systematische Stellung nicht näher zu bestimmen. Hierher gehört die in den Kreideablagerungen Böhmens verbreitete *Krannera mirabilis*. Sie stellt einen Stengel dar, welcher in einem Zapfen endet, welcher wenigstens bei oberflächlicher Betrachtung einem Pinuszapfen nicht unähnlich ist. Belemovsky sieht darin aber nicht einen Fruchtzapfen, sondern „vegetative Verbindungen eines Stengels“. Von den Schuppen gingen bandartige, etwa halbmeterlange, lederartige Blätter ab. Die sog. „Eicheln“ der böhmischen

Kreideablagerungen, eigentümliche kugelige Gebilde, sind vielleicht die Früchte dieser Pflanze, deren hartes Endosperm von einer fleischigen äußeren Schicht umgeben war.

Die Baumfame der Oepfeler Kreide, diese Lieblinge der Sammler fossiler Pflanzen, bespricht Dr. Stenzel im Bot. Centralblatt.

Nächtlicher und der phylogenetischen Beziehung zur lebenden Flora wegen auch interessanter sind die Arbeiten über die fossilen Pflanzen der känozoischen Formation.

Fossilien, welche der Tertiärflora Islands entstammen, hat F. Windisch beschrieben. Sie gaben ihm Gelegenheit, das interessante Bild, das Meer in seiner Flora fossilis arctica von der Tertiärlandschaft der arktischen Region und auch vom subarktischen Island entworfen hat, zu bestätigen. Meer zeigte uns, daß über jenen unwirtlichen Gegenden, die heute in ewigem Schnee und Eise erstarren, auch eine mildere Sonne gelacht hat. Dort, wo nur in den Fjorden der lange arktische Tag einiges Leben zu erwecken vermag, grünte und blühte einmals die üppigste Vegetation. In ausgedehnten Wäldern bildeten Bäume, die zum Teil in gleichen, häufiger in nahe verwandten Arten in milderen Strichen der gemäßigten Zone der Gegenwart leben, die Bestände. Windisch zeigt uns, daß auch Island, das baumlose Island, einst im Schmucke prächtiger Wälder prangte. Sequoien, zum Teil Verwandte des kalifornischen Kiefernbaumes, Weiden, Erlen, Birken, Ulmen und vorab auch Ahorn umsäumten die Bäche, bildeten den Laubwald. In ihm bildete ein Heidelbeersträuchlein, die isländische Heidelbeere, das Unterholz, das für die Vögel des Waldes die Beeren reifte. Der Nadelholzwald scheint nur spärlich gewesen zu sein.

Schmalhausen führt uns in einer paläontologischen Monographie, welche in der Palaeontographica erschien, in die Nähe der Festung Tschingistai am Altaigebirge. In einem hellgrauen Thonlager, das einer etwa 1 m mächtigen Braunkohlenschicht aufliegt, hat eine Tertiärflora uns eine Urkunde hinterlassen, die in vielen Punkten dieselbe Sprache redet, wie Islands floristische Denkmäler dieser Zeit. Repräsentanten von Tannen, die Sequoia, diese Charakterpflanze des Tertiär, Birken, Erlen, Ahorn, Eschen, Pappeln, Buchen und Linden zierten zum Teil in Arten, die heute in Japan oder dem Kaukasus gefunden werden, die Höhenzüge des rauhen Sibiriens. Noch zu Ende der Tertiärezeit mochte ihnen das feuchtwarme Klima der Krin zukommen. Vielleicht, daß damals bis in den hohen Norden ein mächtiges Meer sich erstreckte, ein das Klima mildendes Wasser, das im Aralsee und im Kaspiischen Meere die kümmerlichen Zeugen seines früheren Daseins hinterließ. Mit der Hebung des Landes zog sich das Meer zurück. Es wich der Wald, um in milderen Gegenden bis zum heutigen Tage sein Dasein zu fristen.

Eine Reihe zum Teil prächtiger Arbeiten befaßten sich mit der Bernsteinflora. Die Lebermoose behandelt Dr. Gotische in einem Vortrage der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg. Er zählt 28 Arten auf, welche sich auf 5 Gattungen verteilen. Es sind Verwandte der lebenden Gattungen *Frullania*, *Lejeunia*, *Radula*, *Scapania* und *Jungermannia*. In welcher Beziehung stehen diese Bernsteinarten zur Lebermoosflora, die jetzt in Ostpreußen vegetiert? Frühere Arbeiten sprachen von der Ueberein-

stimmung der zeitlich so weit auseinanderliegenden Floren. Gottsche aber, ein sehr kompetenter Forscher, betont ausdrücklich, „daß die jetzigen Pflänzchen den urweltlichen der Bernsteinzeit wohl ähnlich sind, aber sie decken sich doch nicht ganz“. Auffällig ist vor allem, daß, während heute nur 2 Species von *Frullania* in Ostpreußen vorkommen, Verfasser 15 *Frullanites* aufzählt. Gibt nun auch Verfasser selbst zu, daß vollständiger Restes eine Reduktion eintreten können, so muß es doch als im höchsten Grade unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß diese sehr weit gehen kann. Wir dürfen also annehmen entweder, daß die Verteilung der Arten in jener vorweltlichen Lebermoosflora eine von der heutigen wesentlich verschiedene war, oder aber, daß die Bernsteinlebermoose in erheblich größerer Artenzahl in Ostpreußen lebten als die Lebermoose der Gegenwart. Zu analogem Resultate gelangte Caspary in einer Abhandlung in den Schriften der k. phys.-ök. Ges. zu Königsberg: „Einige neue Pflanzenreste aus dem fossiländigen Bernstein“.

Das bedeutendste neuere Werk über die Bernsteinflora ist unstreitig jenes von Conwentz, die *Angiospermen des Bernsteins*. Verfasser beschreibt zuerst die Monokotylen. Da hierzu gehörigen 9 Arten von Bernstein einschließen sind 5 Familien zuzuzählen. Vier dieser Arten gehören dem Geschlecht der Palmen an. Wo heute ein nördliches Meer brandet, wo in den naßen Mooren die arktische Flora viele ihrer Kinder zurückließ, damit sie dem Menschengeschlechte einst Zeugnis ablegen würden von der Größe, das vormalig ihr Reich besaß, da wiegen sich im Bernsteinzeitalter die Blätter von Dattelpalmen, der Sabalpalme und anderer. In großer Zahl gediehen die Dicotyledonen. Verfasser nennt ihrer 101. In reichster Arten- und Individuenzahl sind die Rupulaceen, vorab die Eichen, vertreten. Von 11 Arten werden z. B. die Hütten beschrieben. Mit ihnen grünt verschiedene Kastanien und Buchen im Laubwald der Dörfer. Lorbeer und Magnolien gefellen sich bei. Auch das Geschlecht *Alnus* ist reichlich vertreten, und vor allem auch die Familie der Ericaceen, namentlich in den gerlickigen Arten der Gattung *Andromeda*.

Im Botanischen Centralblatt macht uns Reilbach mit der norddeutschen Diluvialflora bekannt. Sie entstammt mit aller Wahrscheinlichkeit drei verschiedenen Perioden. Die ältesten Bestandteile stammen „wahrscheinlich aus altpaläozoischen Süßwasserfauna- und Diatomenerbeablagerungen“. Es sind 22 Arten, die fast ausnahmslos Holzgewächsen angehören, zumeist auch Pflanzen, die der heutigen norddeutschen Flora noch eigen sind. Da begegnen uns die großblättrige Linde, welche heute hin und wieder bis in die Boralpen aufsteigt, der Feld- und Spitzahorn, die beide den Boralpen fehlen, der Hornstrauch, die Heidebeere, unsere Eiche, die Buche, die Sommer- und Winter- eiche, die Birke, Erle, Hainbuche, der Haselstrauch, die Zitterpappel, der gemeine Egel und die Föhre. Fossile Reste der Stachelpalme zeigen uns, daß das frühere Verbreitungsgebiet derselben etwas größer gewesen als das jetzige. Die interessanteste aller dieser altpaläozoischen Pflanzen ist zweifellos die *Juglans regia*. Sie war also zu Anfang unserer heutigen geologischen Epoche bei uns einheimisch, während ja bekanntlich gegenwärtig der Walnußbaum, den wir kultivieren, in Persien seine Heimat hat.

Unter den Kräutern treffen wir einen Wasserschlauch, welcher von den jetzigen Arten verschieden ist, das rauhe Hornblatt und das Schilfgras, welche auch heute noch in stehenden Gewässern und schwachfließenden Bächen gefunden werden, und den Sumpfschachtelhalm, den häufigen Begleiter unserer Gräben, die zweifelhafte Zierde feuchter Wiesen.

Die interglaciale Flora, welche Reilbach am Steilufer der Elbe bei Lauenburg aufschloß, besteht aus 12 Holzgewächsen und 10 Kräutern. Erstere stimmen zum Teil mit den eben erwähnten älteren Funden überein. Zwei Weiden, die geöhrte und die kriechende, die vorzüglich auf Mooren gedeihen, die Lärche und die Kottanne kommen hinzu. Auch die Kräuter stimmen mit den jetzt lebenden überein. Im Fieberkeiser, der Wassernuß und dem Schlamm-schachtelhalm ist die Sumpffloa vertreten.

Während jo die altpaläozoischen und interglacialen Florenreste eine mit der lebenden Flora der betreffenden Lokalitäten fast identische Pflanzenwelt vermuten lassen, verraten die spärligen Funde aus der nachglacialen Zeit, welche von Neßka in Mecklenburg stammen, einen Florencharakter, welcher mit dem hochnordischen der Gegenwart übereinstimmt. Vorab sind arktisch-alpine Weiden hierher zu zählen, und da sich unter ihnen auch die Polarweide findet, die den Alpen jetzt fehlt, dürfen wir in der That glauben, daß eine nördliche Flora damals die Moore besöferte. Denn auch die beiden Birken, die gefunden wurden, die weisse und die zernergige, sind Kinder einer nördlichen Pflanzenwelt, und nicht minder die zierliche *Dryade*.

Auch Nathorst's Mitteilungen über die Kaltuff-flora Norrlands machen uns mit Pflanzen aus dem Anfang der gegenwärtigen geologischen Periode bekannt, die in ihren Arten im allgemeinen mit den Lebenden des gleichen Gebietes übereinstimmen. Wieder begegnen uns Schachtelhalm, verschiedene Weiden und Birken, *Eberesche*, *Dryas octopetala* und Sanddorn. Das Vorkommen der neblblätterigen Weide und der *Dryade* in den Kaltuffen zeigt uns, daß die arktisch-alpine Flora zur Zeit der Bildung der Tuffe erheblich weiter in die Ebene hinabreichte als gegenwärtig. Auch das Vorkommen des Sanddorns mitten im Lande und auf verhältnismäßig großer Meereshöhe ist ein Merkmal, worin die Kaltuffflora von der Lebenden abweicht. Der Sanddorn ist jetzt eine Küstenpflanze. Sein früheres Vorkommen scheint darzulegen, „daß die Pflanze ursprünglich in Schweden alpin war, und daß dieselbe später längs der Ströme vom Innern des Landes, wo sie von anderen Arten jetzt zurückgedrängt wurde, nach der Küste gekommen ist“. Am merkwürdigsten ist das Vorkommen von Riefernresten, während die Fichte der Kaltuffflora fehlt. Denn in der lebenden Flora ist die Kiefer im Inland häufig und geht auf den Gebirgen höher hinauf als die Fichte.

Wir wenden uns zum Schlusse einer einlässlichen Untersuchung des Paläontologen Maillard zu, seinen „*Considérations sur les fossiles décriés comme Algues*“, welche in den Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft veröffentlicht wurde. Schon Brongniart, der Vater der Hypothese paläontologie, der Naturkunde fossiler Pflanzen, beschreibt in seiner *Histoire des végétaux fossiles* versteinerte Algen, Gebilde, welche wenigstens in der Art ihrer Verzweigung

mehr oder weniger bedeutende Ähnlichkeit mit Algen haben. Seither wurden fast in allen einlässlicheren paläontographischen Monographien fossile Algen beschrieben. In paläozoischen, mesozoischen und känozoischen Formationen will man sie nachgewiesen haben. Da trat vor bald 8 Jahren der hervorragende schwedische Naturforscher, Nathorst, den herrschenden Ansichten entgegen. Auf Grund gewisser Versuche suchte er zu beweisen, daß die vermeintlichen Algen die Ausgüsse von mehr oder weniger starken Furchen, den Fährten verschiedener Tiere, z. B. von Würmern, seien. Auf die einlässliche Polemik einzutreten, welche Nathorst's Publikationen hervorriefen, ist hier nicht der Ort. Es ist vorab Exposita, welcher sich mit aller Entschiedenheit gegen diese neuere Ansicht ausspricht. Mailard stellt sich die erste Frage: Sind alle Algenfossilien ihrem Wesen nach

gleich? Vergleichungen lehrten nun, daß zwei Kategorien zu unterscheiden sind. Die erste Gruppe wird von Algen gebildet, die halbplündrige Erhebungen darstellen. Mit dem anliegenden Gestein stimmen sie völlig überein. In dieser Kategorie finden wir vor allem die bisher als Algen der paläozoischen Formation beschriebenen Formen. Sie sind als Reste pflanzlicher Organismen zu streichen, stellen die Abgüsse tierischer Fährten dar. Die Formen der zweiten Gruppe sind von den vorigen vor allem dadurch verschieden, daß sie isolierbar sind. Im wesentlichen stimmen zwar auch sie ihrer Beschaffenheit nach mit dem sie einschließenden Gesteine überein. Aber stets enthalten sie eine fremde Beimengung, welche sich als einen Rest organischer Substanz erweist. Diese Formen erklärt Verfasser als fossile Algen.

## Kleine Mitteilungen.

**Der nicht magnetisierbare Stahl** ist von Bottomley und Barrett näher untersucht worden (The Scientific Proceedings of the Dublin Society 1887, Bd. 5, S. 360); Bottomley's Stahl enthält 12% Mangan und Spuren von Kohle, Silicium, Schwefel und Phosphor; seine Magnetisierungsintensität war 3000mal kleiner als die des gewöhnlichen Stahles und 7700mal schwächer als die der besten Stahlsorten. Das Stück Barrett's, welches beinahe 14% Mangan enthielt, hatte eine 330mal geringere Magnetisierbarkeit als weiches Eisen; dieselbe ist offenbar noch kleiner als die des 12prozentigen Manganstahls. Die Erscheinung ist sehr auffällig, da ein sonstiger Zusatz von 13% eines nicht magnetischen Metalles zu Stahl, nur wenig Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften desselben ausübt; man kann aber annehmen, daß solche Zusätze dem Eisen nur mechanisch beigemengt sind, während das Mangan sich mit dem Eisen inniger, chemisch verbindet. Bedenkt man, daß Neusilber, welche Legierung von Messing mit dem magnetischen Nickel, absolut unmagnetisch ist, so wird auch die geringe Magnetisierbarkeit des Manganstahls, die höchstens der des Eisenoxyds nahekommt, durch die Betrachtung der Legierung als chemischer Verbindung etwas verständlich.

Wie sich dies auch verhalten möge, so kann über die praktische Verwendbarkeit des neuen Stahls in magnetischer Beziehung kein Zweifel sein. Schiffe mit Manganstahlplatten würden nicht die so lästige und nie ganz zu beseitigende Deviation auf die Kompaßnadel haben, und Maschinen, die unmagnetisch sein müssen, wie z. B. die Zapfenlager, Lagerfahnen u. an magnetischen Maschinen, erhalten in dem Manganstahl ein willkommenes Material. Seine Verarbeitung erfordert gewisse Abweichungen, da er entgegengekehrt dem anderen Stahl durch Abschneiden von der Gießflut aus weich und dehnbar und dann durch langsames Erwärmen härter und spröder wird. Man versteht es, ihn durch Abschneiden bearbeitungsfähig zu machen, ihn zu Draht und Band auszuziehen und zu walzen. Allerdings ist seine Elasticität und die Festigkeit der Drähte etwas geringer als die von Stahl und Eisen; sein Elasticitätsmodul beträgt 16000 kg, während der von Eisen bis 19000 und der von Stahl über 20000 kg steigt; einen ähnlich geringen Unterschied bietet die Festigkeit, jedoch sind diese Unterschiede zu klein, um die angegebene Verwendung zu stören. Dem Manganstahl fehlt der untere der beiden interessanten Punkte, der des Nachglühens oder der Nevalleszenz (Humboldt VII, S. 60), auch zeigt er beim Magnetisieren keine Verlängerung und kein Zöhen. Seine elektrische Leitungsfähigkeit ist wesentlich vermindert, sein spezifischer Leitungswiderstand beträgt für den Kubik-

centimeter nicht weniger als 77000 Gramm-Centimeter-Sekunde, während der von Eisen nur 9800 und der von Neusilber 21000 beträgt; Manganstahl wird also erfolgreich mit Platinoid und Nickel (Humboldt VI, S. 225) rivalisieren.

**Ueber die Bildung von Haarsilber.** Das in der Natur vorkommende gebogene Silber bildet meist haar-, baum- oder moosförmige Gestalten. Die Entstehung ganz ähnlicher Gebilde ist zuweilen in Silberhütten beobachtet worden, wenn silberhaltige Materialien, namentlich Schwefelsilber, bei Zutritt der Luft geglüht wurden. Ueber die besonderen Bedingungen, unter welchen haarförmiges Silber gewonnen wird, macht L. Opificius (Chem. Ztg. XII, S. 649) Mitteilung. Der interessante Versuch kann mit Leichtigkeit im Laboratorium angestellt werden. Ein mit reinem pulverförmigem Schwefelsilber angefülltes Porzellangefäßchen wird in ein Rohr von schwer schmelzbarem Glase eingeführt und das Rohr mittels eines Gasbrenners mäßig erhitzt, während ein Strom von Wasserstoffgas hindurchstreicht. Schon nach wenigen Minuten schießen aus dem Schwefelsilber eine Masse feiner Härchen von metallischem Silber in die Höhe und allmählich wird die ganze Menge Schwefelsilber unter Bildung eines dichten Waldes von centimeterlangen Fäden metallischen Silbers reducirt. Der Schwefel entweicht in Form von Schwefelwasserstoff. Silberfäden von Millimeterstärke lassen sich erzielen, wenn Schwefelsilber in Form von Stücken angewandt wird, nur ist dann die Dauer des Versuches eine längere. Derselben Resultate erhält man, wenn statt des Wasserstoffgases Kohlenäure oder comprimierte Luft über das erigte Schwefelsilber geleitet wird, wobei schweflige Säure entweicht. Die schönsten Fäden wachsen immer dem zutrommenden Gase entgegen. Obwohl auch Chlorsilber durch Wasserstoff unter den angegebenen Bedingungen leicht reducirt wird, so liefert es doch kein Haarsilber. Schwefelgold gibt schon beim mäßigen Erwärmen im Wasserstoffstrom Schwefel ab und das Metall bleibt als lose Masse zurück. Diese Erscheinungen dürften dafür sprechen, daß das Haarsilber aus Schwefelsilber und zwar durch Einwirkung von heißen zerlegenden Gasen gebildet wurde, während das in kompakter und regelloser Form vorkommende Silber in den meisten Fällen aus seinen Halogenverbindungen oder aus Sulfatlösungen auf die eine oder andere Weise reducirt und abgelagert worden sein mag. Al.

**Eine neue Photographie des Sternbildes der Plejaden,** die auf der Pariser Sternwarte erhalten wurde, zeigt zwischen den hellen Plejadensternen mehrere eigen-

künstlich geformte Nebelgebilde, welche bisher noch in keinem, selbst dem größten Fernrohr gesehen worden sind. Die Expositionen hatten die Dauer von vier Stunden, während dessen das photographische Fernrohr fortwährend durch ein genau wirkendes Uhrwerk der Bewegung der Erde folgte. Außerdem wurden durch einen sogenannten Schlüssel kleine Unregelmäßigkeiten korrigiert, welche der Beobachter, der während dieser vier Stunden fortwährend einen Pointierungsfaden in einem mit dem photographischen Fernrohr fest verbundenen Instrument eingestellt hatte, bemerkte. Die einzelnen Expositionen wurden in mehreren Nächten wiederholt, um nicht zufällige Verunreinigungen der empfindlichen Platte, welche wie Sternpünktchen aussehn, irre geleitet zu werden. Das Objectiv des Instrumentes hatte einen Durchmesser von 0,33 m. Der Reichthum an Sternen, welchen diese neuen Aufnahmen zeigen, ist fast ungläublich. Die Pleiadenartee allein enthielt 2326 Sterne von der dritten bis zur achtzehnten Größe! Sterne von der siebenthen bis achtzehnten Größe werden bekanntlich mittels unserer größten Fernrohre nicht mehr wahrgenommen. Das menschliche Auge in direkter Verbindung mit optischen Hilfsmitteln läßt nämlich nur eine gewisse Lichtmenge erkennen, die uns von schwachen Sternen noch zugefaßt wird. Die photographische Platte hingegen summirt die einzelnen Lichtindrücke, welche ihr in jedem Augenblicke zugeworfen werden, und die allerschwächsten Lichtindrücke können auf diese Weise so lange mit dem Zeitintervall des einzelnen Lichtstrahls multipliziert werden, bis sie einen deutlichen Eindruck auf der photographischen Platte hinterlassen. Die Zeit, welche bisher zu einer Aufnahme vermandt worden ist, hat die Dauer von vier Stunden nicht erheblich überschritten, da die wechselnden Störungen in der Atmosphäre von Paris eine längere Zeit nicht rasam scheinen ließen. Man sieht daher den Aufnahmen des Himmels, welche im Sid.-Observatorium veranfaßt werden, mit Spannung entgegen. R. M.

**Sternschwanken** nannte A. v. Humboldt eine Erscheinung, die er auf allen seinen Bergbesteigungen nur einmal und zwar den 22. Juni 1799, vor dem Aufgange der Sonne am Abhange des Pils von Teneriffa, beobachtet hatte. Im Malpais, ungefähr in einer Höhe von 10700 Fuß über dem Meere, sah er mit unbewaffnetem Auge tiefstehende Sterne in einer wunderbar schwanfenden Bewegung. Leuchtende Punkte stiegen aufwärts, bewegten sich seitwärts und fielen an die vorige Stelle zurück. Die Erscheinung dauerte nur 7—8 Minuten und hörte auf lange vor dem Erscheinen der Sonnenscheibe am Meereshorizonte. Diefelbe Bewegung war in einem Fernrohr sichtbar und es blieb kein Zweifel, daß es die Sterne selbst waren, die sich bewegten. „Fast nach einem halben Jahrhundert“, fährt Humboldt fort, „ist dieselbe Erscheinung des Sternschwankens, und genau an demselben Orte im Malpais, wieder vor Sonnenaufgang, von einem unterrichteten und sehr aufmerksamen Beobachter, dem Prinzen Albrecht von Preußen, zugleich mit bloßen Augen und im Fernrohr beobachtet worden! Ich fand die Beobachtung in seinem handschriftlichen Tagebuche; er hatte sie eingetragen, ohne vor seiner Rückkunft von dem Amazonenstromen erfahren zu haben, daß ich etwas ganz Ähnliches gesehen.“ Ferner schrieb der Astrateisende G. Vogel aus Würzburg am 10. Oktober 1853 an A. v. Humboldt: „Ich erlaube mir, Ihnen ungefordert einige Beobachtungen mitzutheilen, die ich von dem von Ihnen zuerst gesehenen Sternschwanken gemacht habe. Ich sah das Phänomen zuerst am 1. Juli d. J. auf den Zapfengbergen beim Untergange der Venus. Als ich am Abend des erwähnten Tages meine Augen zufällig auf diesen Stern richtete, sah ich ihn in lebhafter Bewegung, bald von rechts nach links, bald von oben nach unten hin und her schwanken. Er war damals höchstens zwei Grad über dem Horizonte. Die Bewegung betrug in keiner Richtung mehr als einen Monddurchmesser. Die Dämmerung war schon äußerst schwach. Ganz in derselben Weise sah ich die Erscheinung später allabendlich und machten mich meine Begleiter häufig darauf aufmerksam,

indem sie den lebhaft funkelnden Stern mit dem Lichte am Maße eines Leuchtschiffes in stürmischer See verglichen. Etwas ganz Verschiedenes sah ich am Morgen des 4. August, etwa 15 Meilen südlich von Würzburg, am Sirius, der 5 oder 6 Grad hoch in heller Dämmerung stand. Der Stern schien parallel mit dem Horizonte hin und her zu fliegen, indem er sich rückwärts mit drei oder vier Stößen bald zur rechten Hand hinbewegte, bald auf dieselbe Weise wieder zurückkam. Mir fiel unwillkürlich die Beschreibung ein, die ein Beobachter aus Trier Ende vorigen Jahres gab und in welcher er sagte, er habe zuerst geglaubt, es sei ein Papierdrachen mit einer Laterne daran befestigt, der dort fliege. Ganz dasselbe sah ich im September am Regulus. Ich habe mich auf die Erde gesetzt und den Kopf an einen Baumstamm gelehnt, um vor jeder Augen-täuschung sicher zu sein, und bin gewiß, daß der Vogel, den der Stern beschrieb, nicht weniger als 4—5 Grad betrug.“

Kürzlich veröffentlichte die Astronom. Nachr. über dies seltene Sternschwanken eine neue Wahrnehmung von Professor Weyer in Kiel, welcher die Erscheinung früher nie gesehen hatte, sondern nur aus den Beschreibungen kannte. Es war am 14. März 1888, als derselbe in später Stunde und bei etwas ermüdeten Augen einen hellen Stern in geringer Höhe über dem Horizont in Bewegung zu sehen glaubte. Es wurde sogleich eine aufmerksame Prüfung dieser Bewegung bei ruhiger Anlehnung des Kopfes vorgenommen. Einen Augenblick schien der Stern stillzustehen, begann aber bald eine horizontale Bewegung nach links, kam dann wieder zur Ruhe und setzte gleich darauf die gleiche Bewegung nach links fort. Nachdem so etwa 3—4 Grad zurückgelegt sein mochten, folgte eine Bewegung nach rechts, abwechselnd mit einer geringeren Bewegung aufwärts und abwärts, nur selten unterbrochen durch ein gettwelltes Erschöpfen. Alle hellen Sterne funkelten sehr stark. Es war etwas über 6 Grad Kälte bei heftigem Ostwinde. Der Beobachter nahm nun zunächst ein terrestrisches Handfernrohr und richtete es bei möglichst fester Anlehnung auf den Stern. Derselbe schien wirklich aus dem Gesichtsfelde des Fernrohres schnell zu entweichen. Da hieran aber auch eine unbemerkte kleine Armbewegung schuld sein konnte, so wurde ein festes, auf einem Stativ ruhendes Fernrohr auf den Stern eingestellt und nun erwartet, daß die Bewegungsercheinung sich wiederholen werde. Statt dessen verfiel sich der Stern in diesem Fernrohr ganz ruhig, nur regelmäßig der langsamen täglichen Bewegung folgend. Vielleicht konnte aber jene Erscheinung des Schwankens jetzt überhaupt schon aufgehört haben. Daher wurde noch abwechselnd im festen Fernrohr und mit bloßen Augen derselbe Stern beobachtet. Im letzteren Falle trat die Erscheinung doch wieder ein, wenn auch in geringerem Grade als vorher, aber immer noch stark genug, um den Stern sofort aus dem Gesichtsfelde des Fernrohres zu treiben, wenn eine willkürliche Richtungsänderung des Sterns stattgefunden hätte, wovon sich aber keine Spur im Fernrohr zeigen wollte. Hieraus konnte dann nur geschlossen werden, daß das Sternschwanken in diesem Falle lediglich eine subjektive Erscheinung gewesen ist, obgleich sie mit den früheren Beschreibungen ganz gut übereinstimmt. Man vernimmt bei letzteren nur die nicht unwesentliche Angabe, ob das von den Beobachtern zur Feststellung der wirklichen Bewegung des Sterns benutzte Fernrohr auch fest auf einem Stativ ruhte, oder ob es nur ein Fernrohr zum Handgebrauch war, welches sie bei ihrem Bergreifen mitgenommen hatten. D.

**Die Hebermittlung astronomischer Depeschen**, welche hauptsächlich in Zifferangaben bestehen, hat seit jeher den Astronomen Schwierigkeiten bereitet, da eine einzige falsche Ziffer die Depesche oft unbrauchbar macht. 1881 erfanden Chandler und Ritchie in Boston den Science-Observer-Code, welcher einzelne Ziffergruppen durch Worte ersetzt. Durch sechsjährige Anwendung dieses Codes hat sich dessen Brauchbarkeit ergeben, die Verfasser haben aber jetzt ein neues Wörterbuch ausgearbeitet, da das bisher

benutzte — das englische Worcester Dictionary — für den vorliegenden Zweck verschiedene Mängel bejaß. Der neue Science-Observator-Code, welcher soeben in Boston erschienen ist, enthält auf 399 Seiten je 100 Worte, welche mit besonderer Sorgfalt aus verschiedenen Sprachen entnommen worden sind, um durch die möglichst ungleichförmige Schreibung Fehler in den Depeschen zu vermeiden. Vermittelt die 39 900 Worte kann man ebensovielfache Ziffern von 1 bis 39 900 telegraphisch durch ein Wort ausdrücken. Wird z. B. „Nominativo“ telegraphiert, so ist dies das 42ste Wort auf der 359sten Seite. Nominativo bedeutet also die Zahl 35 942. Auf diese Weise kann man jede Ziffer mit möglicher Wahrscheinlichkeit, Fehler zu vermeiden, telegraphieren. Da aber auch Worte falsch telegraphiert werden können, so haben die Verfasser ein sogenanntes Kontrollwort eingeführt, welches der vierte Teil der Summe der ihm vorausgegangenen Ziffernwort ist. Vermittelt dieses Kontrollwortes kann man feststellen, ob die Depesche richtig telegraphiert ist, eventuell aber auch verstimmelte Depeschen richtig stellen. Multipliziert man das Kontrollwort mit 4, zieht die Summe der übrigen richtigen Wortziffern ab, so ist der Rest das falsch telegraphierte Wort. Der zweite Teil des Code enthält den sogenannten Phrase-Code, ein Wörterbuch, durch welches einzelne Sätze durch ein einziges Wort wiedergegeben werden. Wird z. B. telegraphiert: „vacant“, so heißt dies: „Die Korrekturen für Parallaxe und Aberration sind berücksichtigt worden.“ „Unit“ heißt: „Elemente und Ephemeride des dritten in diesem Jahre entdeckten Kometen“ u. s. w. Diese Einrichtung gemäht alle bedeutende Vorteile, die dadurch noch erhöht werden, daß über die Art und Weise des Telegraphierens von Beobachtungen, Rechnungen, Entscheidungen u. s. besondere Vereinbarungen getroffen sind, welche durch ein vorausgesetztes Codewort kenntlich gemacht werden. R. M.

**Nebelbogen und Regenbogen.** Da nach der heutigen Wissenschaft die Nebel- und Wolkenteilchen sich nur durch ihre Kleinheit von den Regentropfen unterscheiden, so muß auch ein dem Regenbogen analoger Nebelbogen möglich sein. Es handelt sich für das Sehen eines Nebelbogens nur darum, nach der Theorie des Regenbogens eine Stellung zu gewinnen, wo man die Sonne hinter sich und eine Nebelwand vor sich hat. Tyndall besprach in den „Times“ vom 12. Januar 1888 diese Verhältnisse, bemerkte aber, daß wegen der seltenen Möglichkeit der erwähnten Stellung das Phänomen nur sehr selten vorkommen dürfte, daß er sich jedoch einer oder zwei Gelegenheiten solcher Erscheinungen erinnere und dieselben der Aufmerksamkeit von Naturfreunden empfehle. Gleich am 13. Januar meldete ein Beobachter dem Herausgeber der „Nature“, daß er in Exeter am 9. Januar, als die Luft mit wässrigen Teilchen erfüllt, d. i. neblig war und die Sonne nur schwach schien, beim Wegblicken von der Sonne einen Bogen sah, scheinbar 60 Fuß entfernt, dem niedrigen Sonnenstand gemäß fast von Halbkreisform, jedoch ganz ohne Regenbogenfarben, nur weiß. Wie dieselbe „Nature“ weiter berichtet, hat Thomas Ray über diese auch von ihm bemerkte Erscheinung, die er Taubogen (Dew-bow) nannte, einen Vortrag in der Stockport Society gehalten. Ein letzter Beobachter Namens Budd schreibt, er habe am 9. Januar in Mittel-Devon einen so hohen und ausdauernden Nebel erlebt, wie er in jener Gegend selten vorkomme. Da der Beobachter aus dem Aufstehen des Nebels nur eine geringe Höhe desselben vermutete, so stieg er einen östlich gelegenen Hügel hinauf. Der Nebel wurde dünner, ein schwacher Sonnenschein durchdrang ihn und am blauen blauen Himmel erschien ein Bogen wie der Regenbogen, nur breiter und ohne Farben. Als die Spitze des Hügels erreicht war, waren Nebel und Bogen verschwunden. Budd meint, der selten gesehene Nebelbogen verdanke seine Farblosigkeit der Kleinheit und dichten Gedrängtheit der Wasserteilchen, welche den geteilten Farbenstrahlen gestatten, sich wieder zu vereinigen und so weißes Licht wiederherzustellen. R.

Humboldt 1888.

**Die atmosphärische Elektrizität bei der totalen Sonnenfinsternis vom 20. August 1887.** Bekanntlich hat William Siemens die Hypothese aufgestellt, daß die Sonne ein elektrisches Potential besitze, und sein Bruder Werner hat hieraus alle elektrischen und magnetischen Erscheinungen der Erde und des Weltraums abgeleitet. Wenn jene Hypothese Wahrheit ist, so muß offenbar bei einer totalen Sonnenfinsternis eine Aenderung in der Spannung der atmosphärischen Elektrizität stattfinden. Ekster und Geitel in Wolfenbüttel untersuchten daher die Luftspannung bei der letzten totalen Sonnenfinsternis mittels eines Cäsarischen transportablen Elektroskops auf einer freigelegenen Weise. Auch schon 4 und 2 Tage vorher bestimmten sie an demselben Orte die Spannung von Minute zu Minute und zur Tageszeit der Finsternis zwischen 4 und 5 Uhr morgens; 4 Tage vorher war die Spannung fast immer dieselbe geblieben, etwa 110 Volts; 2 Tage vorher hatte sie einen geringeren Betrag von 84 Volts, aber auch keine wesentliche Aenderung während der kritischen Zeit; nur ein geringes Ansteigen war zu konstatieren. Am Finsternismorgen war dieses Ansteigen ebenfalls unverkennbar; die Spannung war um 4 Uhr 51 Minuten auf 121 Volts gestiegen, fiel aber nach Eintritt der Totalität in einer Minute auf 110, in der folgenden auf 97 und 92. Nach Beendigung der Totalität stieg sie aber fast plötzlich auf 132 und erreichte um 5 Uhr den hohen Betrag von 154. Die Autoren sind jedoch weit davon entfernt, ihre Versuche für entscheidend zu erklären, da solche starke Schwankungen auch sonst vorkommen. Inwiefern muß immerhin die Beobachtung für bedeutend erklärt werden, besonders das starke Steigen nach Ausföhren der Totalität; wenn andere ähnliche Ergebnisse vorlägen, zu deren Berücksichtigung die Forscher aufordern, oder wenn bei künftigen Finsternissen gleiche Resultate gewonnen würden, könnte man das Siemens'sche Sonnenpotential für erwiesen und damit die meisten elektrischen Erscheinungen der Erde und des Sonnensystems für erklärt halten. R.

**Eisenbakterien.** Die Folgerungen, welche Winogradsky aus seinen Untersuchungen über die Schwefelbakterien zog, erhalten eine weitere Stütze durch eine neue Untersuchung (Bot. Ztg. 1888. Nr. 17). Gewisse Bakterien besitzen in normalen Wachstumsverhältnissen durch Eisenoxyd gefärbte, gelbbraune Gallerteisiden, und Winogradsky hat nun gefunden, daß diese Bakterien eine physiologische Gruppe von Organismen darstellen, die durch eine eigentümliche Dygdatationsfähigkeit charakterisiert sind und als Eisenbakterien bezeichnet werden können. Die Eisenbakterien erscheinen oft spontan oder lassen sich gut kultivieren in Gefäßen, in denen man Pflanzenteile unter Zusatz von Eisenhydroxyd in Wasser sich zersetzen läßt. In der Natur finden sie sich besonders üppig und rein in den Eisenquellen. Die vom Verfasser mit Leptothrix ochracea angestellten Versuche ergaben, daß die Braunfärbung der Scheiden nicht durch mechanische Einlagerung von Eisenoxyd, sondern nur in eisenoxydhaltigem Wasser durch Dygdatation von Eisenoxydul in der Substanz der Fäden selbst zu stande kommen kann. Bei Zusatz von Eisenhydroxyd muß daselbst daher erst eine Reduktion eintreten. In den Eisenquellen ist das Eisenoxydul als kohlensaures Salz enthalten. Daß die Dygdatation des Eisenoxyduls auf physikalischen Vorgängen beruht, lehrt zunächst der Umstand, daß die Gallerteisiden, nachdem man sie durch Auswaschen mit kohlensäurehaltigem Wasser farblos gemacht hat (was leicht von staten geht, falls die braune Färbung erst vor kurzem entstanden ist), sich auf Zusatz von Eisencarbonatlösung nur an benachbarten Stellen braun färben, wo lebende Zellen vorhanden sind. Ferner wachsen die Fäden von Leptothrix nicht ohne Zufuhr von Eisenoxydul. Das Eisenoxydulsalz wird jedenfalls von den Zellen aufgenommen und im Protoplasma oxydiert, worauf die gebildete Eisenoxydverbindung aus den Zellen ausgeföhren wird. Dieselbe ist anfangs leicht löslich, wird aber sehr bald schwer löslich und besteht vermutlich ursprünglich aus

einem neutralen organischen Salz, welches allmählich basischer wird und schließlich in reines Oxyd übergeht.

Bei den Eisenbakterien wird mitfin ebenso wie bei den Schwefelbakterien eine oxydierbare Substanz von den Zellen aufgenommen, im Plasma derselben bis zur höchsten Oxydationsstufe oxydiert und dann ausgeschieden. Dabei ist das Verhältnis der Quantität dieser chemisch umgewandelten zur Quantität der assimilierten Stoffe (der eigentlichen Gewichtszunahme der lebensfähigen Zellen) ein sehr großes. Die Hauptmasse des oderfarbigen Schleims einer Eisenquelle besteht aus leeren, eisenoxydhaltigen Scheiben; die Zellen von Leptothrix bilden bei außerordentlich langamer Vermehrung das Hundertfache ihres Volums und Gewichts an solchen Scheiben, welche ihrer prozentischen Zusammensetzung nach hauptsächlich aus Eisenoxyd bestehen. Es erscheint der Schluß gerechtfertigt, daß die Lebensprozesse dieser Organismen ausschließlich oder hauptsächlich auf Kosten der bei Oxydation von Eisenoxydul zu Eisenoxyd frei werdenden Wärme (aktuelle Energie) im Gange erhalten werden. Die Eisenbakterien spielen in der Natur eine große Rolle, denn die ungeheuren Ablagerungen von Eisenerzen, welche unter den Namen Sumpfs-, See-, Wiesener-, Raseneisenstein u. s. w. bekannt sind, müssen höchst wahrscheinlich der Thätigkeit dieser Organismen zugeschrieben werden. M—s.

Um die Wirkung der ultraviolettten Strahlen auf das Waaßstum der Pflanzen festzustellen, kultivierte Sachs in Würzburg *Tropaeolum majus* hinter Glasgefäßen, welche mit einer Lösung von schwefelsaurem Chinin gefüllt waren. Diese Lösung absorbiert alle ultraviolettten Strahlen und läßt nur die Farben bis hellblau passieren. Das Resultat war, daß die Pflanzen ihr Laub nur schlecht und gar keine Blüten entwickelten. Kontrollversuche, bei welchen die Pflanzen hinter mit Wasser gefüllten Glasgefäßen kultiviert wurden, lieferten normal entwickelte Pflanzen mit reichlichen Blüten. Danach scheint es, daß das Sonnenpektrum drei physiologisch verschiedene wirkende Regionen hat: die gelben Strahlen, welche die Färbung der Kohlenäure begünstigen und bei der Assimilation wirksam sind; die blauen und violetten Strahlen, welche die mechanischen Veränderungen in der Vegetation, soweit dieselben vom Lichte abhängig sind, veranlassen; endlich die ultraviolettten Strahlen, welche in den grünen Blättern die Bildung derjenigen Stoffe bewirken, die zur Bildung der Blüten notwendig sind. —r.

**Erforschung der Binnenfauna.** Seit einigen Jahren erfreut sich bekanntlich ein bisher stark vernachlässigtes Gebiet heimischer Zoologie, die Fauna der Binnenseen, näherer Berücksichtigung. Besonders zwei Gelehrte haben sich ihre Erforschung zur speziellen Aufgabe gesetzt; D. Zadarias untersuchte eingehend eine große Anzahl norddeutscher Seen, und D. Imhof richtete sein Augenmerk besonders auf die gleich gründliche Erforschung alpinen Wasserbecken. Als vorläufigen Hinweis auf eine größere Arbeit, nach deren Erscheinen eine Vergleichung der von beiden Forschern erlangten Resultate am Plage sein wird, gibt Imhof einstweilen im XXX. Jahrg. des „Jahressber. d. Naturg.-Ges. Graubünden“ eine Uebersicht seiner „Studien über die Fauna hochalpiner Seen, insbesondere des Kantons Graubünden“. Von den 51 Süßwasserbecken, die Imhof untersuchte, deren 42 in Graubünden, 7 in anderem Schweizergebiet und 2 in der Nähe der Schweizergrenze auf oberitalienischem Boden liegen und bei denen der Forscher speziell die pelagische und Tiefsee-Fauna berücksichtigte, liegt das höchste 2780 m überm Meer. Auch in solchen hochgelegenen Alpenseen, deren viele drei Viertel des Jahres zugefroren sind, pulsiert ein reiches tierisches Leben; es herrscht auch mitten im Winter, wie sich Imhof durch Untersuchungen in den ersten Januartagen überzeuge, durchaus keine Erstarrung und Todesruhe, sondern Mitglieder der pelagischen und Tiefsee-Fauna fanden sich in zahlreichen und augenfällig üppigen und wohlgenährten Exemplaren unter

der Eisdecke. Daß diese geradezu zum Schutz der im See enthaltenen Organismenwelt dient, beweist, daß bei ihrer nicht bald genug erfolgten Bildung die Fockeln im darauffolgenden Sommer sich sichtbar abgezehrt zeigten, da ihre Nahrung durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse zum Teil zu Grunde gegangen war. Außer dieser interessanten Thatfache sei nur noch erwähnt, daß auch die Protozoen und Nidertierchen, deren Beteiligung an der Zusammenfassung der Fauna der Seeböden vor etlichen Jahren kaum noch bekannt war, ebenfalls gleich den kleinen Krustaceen, welche bisher in den Seen als die Hauptrepräsentanten der niederen Tierwelt betrachtet wurden, zum großen Teil in bedeutender Individuenzahl vorkommen. Eine Beschreibung der Verteilung der Seefauna, sowie eine Schilderung der interessanten Apparate, welche es Imhof ermöglichten, auch ohne Nachen sich über die Zusammenfassung der pelagischen Fauna zu orientieren, sowie Grundproben heraufzuholen und die Seetiefe zu bestimmen, möchten wir bis zum Erscheinen des angedeuteten Werkes verschieben. —p.

**Wie die Schnecken an der Oberfläche des Wassers entlang gleiten.** Süßwasser-schnecken bewegen sich häufig mit dem Körper nach unten an der Oberfläche des Wassers entlang, als wenn die Luft der wellenförmig fortgeschreitenden Bewegung ihres Fußes einen Widerstand böte. Diese sonderbare Fortbewegungsart hat jetzt durch Viktor Willém genügende Erklärung gefunden. Willém zeigt durch Versuche, daß ein Limnaeus, um umgekehrt an der Oberfläche des Wassers zu gleiten, zuerst an dem Säuften, welches das Wasser der Sumpfe oder Teiche überzieht, einen Stützpunkt findet; hierauf schreitet er an der unteren Fläche einer Schleimhaut weiter, welche sein Fuß in dem Waße, wie er fortgeschreitet, ausstößt. Das Tier läßt daher auf seinem Wege ein ziemlich breites, auf dem Wasser schwimmendes Schleimband zurück. Dasselbe ist dadurch sichtbar zu machen, daß man *Lycopodium* auf die Wasserfläche bläst. Die auf das Schleimband gestallenen Körner bleiben an demselben in gleichmäßiger Verteilung haften, während die anderen sich bald zu kleinen Gruppen vereinigen, so daß das Band sich deutlich abzeichnet. In Wasser, welches des dünnen Oberflächenhauts beraubt ist, vermag die Schnecke nicht an der Oberfläche zu gleiten. M—s.

**Summeln in Australien.** Da die australische Fauna keine Hummelart besitzt, hat man 1885 etwa 100 Summeln in zwei Partien nach Neuseeland gebracht und bei Zhytleton ausgesetzt. Nach einem Bericht von Dunning (Transact. Entom. Soc., London) waren die Tiere schon im nächsten Sommer bis Timaru, West Coast Road und Glenmarl vorgebrungen, zugleich hatten sie sich in überraschender Weise vermehrt, und ein Farmer meldete, daß sein roter Klee infolge des Hummelbesuches außerordentlich reich an Samen geworden sei. D.

**Spinnengift.** Während zwei in Rußland als giftig gefährdete Spinnen, eine Phalangium- und eine Trochosa-Art, sich bei den Untersuchungen Brieger's als ungiftig erwiesen, wurde eine dritte Spinne, *Cara Curt* oder der „schwarze Wolf“ genannt, als ungemein giftig befunden, so daß die Furcht, welche man im südlichen Rußland vor dieser Spinne besitzt, vollkommen begründet ist. Dieselbe richtet an größeren und kleineren Tieren, welche sie beim Weiden in das Maul oder die Junge sticht, einen sich nach Millionen beziffernden Schaden an; denn die durch den Biß vergifteten Tiere sterben in kurzer Zeit. Das Gift findet sich in allen Teilen dieser Spinne, selbst ihre unbebrüteten Eier sind schon stark giftig. Rückfichtlich seiner chemischen Natur gehört dieses Gift, welches 25% von dem Gewicht der Spinne ausmacht, zu den sogenannten Enzymen, d. h. eigentümlichen, leicht zerfallenden, eiweißartigen Stoffen. Durch Erwärmen auf 60°, sowie durch Alkohol wird es unwirksam; in den Magen eingebracht, erweist es sich als wirkungslos, wogegen es bei direkter Einführung in die Blutbahn ein so intensives Gift ist, daß schon 1/10 mg pro 1 kg Körpergewicht genügt, um den Tod des Menschen

oder irgend eines warmblütigen Thieres herbeizuführen. Dieses Spinnengift übertrifft also die stärksten bekannten Gifte noch um vieles und kann in Bezug auf seine Heftigkeit nur mit dem Schlangengifte auf eine Stufe gestellt werden. Die Untersuchungen, welche Brieger an verschiedenen deutschen Spinnen angestellt hat, ergaben nur für die Kreuzspinne, und zwar in ihrer Jugend, das Vorhandensein eines Giftes, welches wohl mit dem oben erwähnten gleich ist. D.

**Ueber den wirtschaftlichen Wert der Krähen und Bussarde,** eine Frage, in der bekanntlich viel für und gegen gesprochen worden ist, verbreitet sich Professor Altum in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Von Krähen beherbergen unsere Gegenden zwei Arten. Die eine, die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*), ist schon in größerer Entfernung durch die gestrecktere Gestalt und im Flüge durch die spärlicheren Flügel von der zweiten zu unterscheiden, welche in zwei Arten, als schwarze Rabenkrähe (*Corvus corone*) und grauschwarze Nebelkrähe (*Corvus cornix*), auftritt. Die Saatkrähe lebt stets in engen, geschlossenen Scharen, und ihre Nistplätze befinden sich in großer Zahl dicht bei einander. Eine der stärksten Kolonien ist die von Söderby bei Halberstadt, welche etwa 3000 Paare zählt. Wenn solche Scharen zur Zeit der Bodenbearbeitung einfallen, so müssen sie der Landwirtschaft sehr, da sie alles Gewürm, was der Pflug bloßlegt, verzehren. Auch gehören sie zu den Mäusevertilgern und leisten bei örtlicher starker Mäuseplage die wesentlichsten Dienste. Ebenso vertilgen sie die oft in großen Mengen auftretenden Aferschneden. Andererseits lieben sie aber auch Getreidefresser, reise und unreife, namentlich Hafer und Weizen, sowie Hülsenfrüchte, ganz besonders Erbsen. Derselbe Landwirt kann daher Ursache haben, dieselbe Saatkrähenfähr auf derselben Bodenschicht in der einen Jahreszeit als Wohltäter zu begrüßen, in der anderen sie als eine verderbliche Plage zu verurtheilen. Einen Landwirt, der auf einem von Engerlingen durchaus nicht gefährdeten Boden Erbsen und Getreide baut, kann die schwarze Krähe fast an den Bettelstab bringen; ein anderer, der auf Flächen, die von diesen Larven wimmeln, Kartoffeln und Rüben zieht, hebt ihr wohlthätiges Wirken in den Himmel. Für die Forstwirtschaft kann die Saatkrähe ganz wesentlichen Nutzen stiften, wie folgender von Altum beobachteter Fall zeigt. In einen Kiefernbestand bei Brahlitz in der Nähe von Döberberg war eine Saatkrähenfähr eingefallen und räumte daselbst unter den Cocons des Kiefernspinners derauf, daß die Zahl der winterrubenden Nuppen auf weniger als den vierten Teil von denen des vergangenen Jahres zurückging, während sie in einem benachbarten Bezirk (Breitelege) sich um das Vierzigfache steigerte. Kleine Schäden muß der Forstmann mit in den Kauf nehmen, so daß Umbrechen der Spitzentriebe junger Kiefern bei dem Verjuche der Krähen, sich darauf niederzulassen. Der Jäger hat freilich auch Ursache, ihnen feind zu sein. Sie thun in dem Unreife, in welchem sie nach Nahrung umherjagen, zum mindesten der Rebhühn Jagd erheblichen Schaden. Ob sie den Jägermieren gefährlich werden können, hängt von der Beschaffenheit der Verticillität ab; denn auf kleine, beengte Flächen, in Gebüsch und Gestrüpp begibt sich diese Krähe nicht; sie treibt nur da ihr Wesen, wo sich die ganze Schar frei bewegen kann. Aus alledem geht hervor, daß die Frage, ob die Saatkrähe geschädigt oder vernichtet werden soll, nach Maßgabe der besonderen Verhältnisse beantwortet werden muß.

Von der zweiten Krakenart bemerkt die schwarze Art, die Rabenkrähe, im wesentlichen die wechselläufige Eibe gelegenen Teile Deutschlands, während die Nebelkrähe die östlichen Bezirke einnimmt. Sie bilden keine geschlossenen Scharen, sondern leben vereinzelt. Am reichlich Nahrung gebenden Stellen sammeln sie sich jedoch, um abends, in kleinere, lose Trupps geteilt, ihre Nachtstunde aufzusuchen. Während die Saatkrähe pflüg- und feldweise ihre Thätigkeit ausübt, wirkt die Nebelkrähe (bzw. die Rabenkrähe) allmählich und allgemein. Sie frist aber

gern Aas, was die Saatkrähe nur im Falle großer Noth thut. Wie auch die Saatkrähe, greift sie kleine Säugethiere und Vögel an, und auf Eier ist sie im höchsten Grade erpicht. Ein einziges Paar kann die Fasanengelege sehr empfindlich schädigen. Brütet eine Ente zu fest, so erinnert die Krähe sie durch einen Schnabelstich daran, daß die Zeit für einen Erholungsflug gekommen ist. Sogar dem brütenden Reiher nähert sie sich von hinten und verlegt ihm, wenn ihre kurze Geduld erschöpft ist, einen Schnabelstich. Am großen Stadtfes von Gerswalde hat sie Stöckchen, Haubentaucher, Kiebitze, Bessaffen, Kallen fast ausgerottet. Außerdem frist sie Schnecken, Kröten, Mäuse, Maulwürfe, sehr gern auch Regenwürmer, Engerlinge, Käfer und andere Insekten. Aus dem Pflanzenreich nimmt sie Getreidefresser, Rüben, Kartoffeln, Obst, Beeren u. s. w. Schaden und Nutzen für die Landwirtschaft gleichen sich bei dieser Krähe im großen und ganzen aus. Zur Forstwirtschaft tritt sie kaum in ernste Beziehung. Daß sie aber für die Jagd verderblich ist, geht aus den oben gemachten Angaben hervor. Alles in allem kann sie auf Schutz keinen Anspruch machen.

Bezüglich der Bussarde kommt Altum zu dem Schluß, daß dieselben während des Sommers nützlich sind, da sie alsdann fast nur von Mäusen leben; daß aber die vereinzelt Bussarde, welche im Winter bei uns zurückbleiben (die Mehrzahl zieht im Herbst fort), namentlich durch Vertilgung von Rebhühnern schädlich sind. Auch in der Nähe von Fasanerien kann der Bussard nicht geduldet werden. D.

**Brütende Flamingos.** Es ist vielfach behauptet worden, daß die Flamingos sitzend, mit herunterhängenden Beinen, auf ihren kegelförmigen Nestern brüten. Henry A. Blake, der Gelegenheit hatte, die Vögel auf den Bahamainseln genau zu beobachten, wie sie dem Brütgeschäft oblagen, widerspricht dieser Behauptung und versichert, daß die Flamingos in ganz derselben Stellung brüten wie andere Vögel. Die Nester, welche sich in großer Zahl bei einander befinden (zumeist sind 400 in einer Kolonie) sind niemals höher als 15 Zoll (engl.). Im Grunde haben sie 18 Zoll, an der Spitze 9–11 Zoll Durchmesser. Die Flamingos nehmen den Schlamm, aus dem sie das Nest herstellen, mit dem Schnabel auf und treten ihn mit den Füßen zurecht. Das Nest wird nicht weiter ausgepolstert und gewöhnlich wird nur ein Ei gelegt (Westminster Review). M—s.

**Ausrottung der Vicuñas.** Der amerikanische Konsul Baker berechnet in seinem Bericht an die amerikanische Regierung die Anzahl der jährlich in Peru und Bolivia erlegten Vicuñas auf 250 000 und befürchtet die Ausrottung dieser nützlichen Tiere, wenn nicht bald Maßregeln zu ihrem Schutz getroffen werden. Ko.

**Ein merkwürdiger Fall von Mutualismus** wird von Suiter (Batavia) im Zoolog. Anz. XI. Jahrg. Nr. 278 beschrieben. Es handelt sich nämlich um den sehr innigen Freundschaftsbund, welchen ein paar Arten der Fischgattung Trachichthys oder Amphiprion mit einigen großen, tropischen Actinien in der Weise geschlossen haben, daß die Fische sich innerhalb des Tentakelkranzes der Actinien aufhalten. In dem einen der von Suiter beobachteten Fälle finden sich innerhalb des Tentakelkranzes einer sehr großen, hell silberfarbenen Actinia-Art, deren Scheibe bei erwachsenen Exemplaren bis 40 cm im Durchmesser misst, 2, manchmal auch 3–4 Stück niedriger, bis 5 cm langer Fische, Trachichthys (Amphiprion) tunicatus Cuv. Die hübsch orangegelb gefärbten, mit drei ziemlich breiten, silberweißen, schwarzgepunkteten Bändern versehenen Fische schwimmen unermüdet und in völliger Sicherheit zwischen den mit zahllosen Nesselkapiteln besetzten Tentakeln herum, die Tentakel nur sehr leise und deshalb ohne Schaden berührend. Wie vollständig die Fische durch ihren Aufenthalt in dem Tentakelwald der Actinie gegen Nachstellungen geschützt sind, konnte Suiter an den Tieren seines Aquariums beobachten. Fische, die ohne die schützende Actinie in das Aquarium



versehrt wurden, wurden in kürzester Zeit erjagt, während sie sich mit der Actinie mehr als 6 Monate am Leben erhalten konnten. Demgemäß wagen sich die Fische auch nur selten, bloß zur Erhaschung ihrer Beute und dann nur in ganz kleinen Entfernungen, von ihrem Gassirende weg und flüchten, bedroht, schleunigst zurück. Auch an der Nahrung der Actinie nehmen sie teil, indem sie dieselbe bezupfen und benagen, ehe sie in den Magenraum der Actinie hinabgeworfen wird. Ein anderer, jedoch viel seltenerer Fall dieser Symbiose betrifft eine Art der Seeorgangattung *Bunodes* und den Fisch *Trachichthys Clorkii* *Cuv.* Hier hält sich immer nur ein Exemplar des Fisches innerhalb der bis 7 cm langen Tentakel auf; das Verhältnis ist jedoch so ziemlich das gleiche, wie das eben geschilderte, nur daß der etwas größere Fisch (8 cm) sich etwas weiter von seinem Gastfreund hinweg magt, ebenfalls jedoch bei der geringsten Gefahr sich zurückziehend und neugierig zwischen den schütenden Tentakeln hindurchkriechend. Der Nutzen dieses mutualistischen Verhältnisses zwischen Anemonen und Fischen ist jedenfalls größer auf der Seite der letzteren, allein auch die Actinie profitiert etwas von diesem Freundschaftsbund, denn abgesehen davon, daß durch das fortwährende Herumschwimmen ein der Actinie zu gut kommender reger Wasserdurchsatz erzeugt wird, beobachtete bei dem zweiten der erwähnten Fälle Sluiter auch, wie der Fisch Fleischstücke, die neben der Actinie ins Wasser geworfen wurden und zu Boden fielen, aufhob und sie den Tentakeln der Actinie zupickte, welche dann dieselben pakteten, worauf der Fisch ebenfalls an den Fleischstücken zupickte und abnagte.

—p.

**Ueber die Fruchtbarkeit der bei der Paarung von Schakal und Haushund erhaltenen Bastarde** hat J. Kühn (Wiol. Centralbl. VII, S. 158) Versuche angestellt. Der Verfasser hält im Tiergarten der Universität Halle eine Rajanahündin (sinnländische Vogelshündin) und einen indischen Schakal (*Canis aureus indicus*) seit dem Jahre 1881 in demselben Käfig. Von diesen Tieren wurden in drei Würfen jebeimal vier Junge erhalten, neun männliche und drei weibliche Bastarde, die in ihrem Aussehen sich mehr dem Typus des Schakals nähern, schein und bissig sind. Ein männlicher Schakalbastard wurde mit einer Tschutschenhündin in einen Versuchskäfig gebracht und es wurden von diesem Paare in drei Würfen 17 Einzierelblut-Schakalbastarde erhalten, die gutmütiger als die Halbbulldogge sind. Der männliche Bastard ist also vorzüglich fruchtbar gewesen. Ferner wurde ein Pärchen der Schakalhalbbulldogge des ersten Wurfs in einen Käfig gebracht, um die Fruchtbarkeit der Bastarde bei der Paarung unter sich zu prüfen. Nach 60tägiger Tragzeit warf die Bastardhündin drei Junge. Die Bastarde von Schakal und Haushund sind also selbst in enger Verwandtschaft unter sich fortpflanzungsfähig. Der Verfasser verfolgt durch weitere Versuche die Frage, ob durch Fortsetzung der Paarung der Bastarde mit Ausschluß der Verwandtschafts- sucht das Fortpflanzungsvermögen abgeschwächt wird. G.

**Ueber die Herkunft des Milchzuckers** hat A. Müny Untersuchungen angestellt, welche dieselbe für die meisten Fälle klar zu legen im Stande ist (Ann. de chim. et de phys. X, S. 566). Eine Reihe von Körpern, welche in den Pflanzen sehr verbreitet sind, wie Schleimstoffe, Gummi, Pektinstoffe, liefern als Spaltungsprodukt Galaktose, welche letztere mit jener aus Milchzucker darstellbaren identisch zu sein scheint. Sonach wäre die Bildung von Milchzucker im Körper des Pflanzensressers als eine Synthese von Dextrose und Galaktose aufzufassen. Diese Erklärungsweise ist aber nur zulässig, wenn sich wirklich im Futter des Pflanzensressers genügend Galaktose befindet. Dies scheint der Fall zu sein. Eine Kuh, welche Müny beobachtete, lieferte 10 l Milch (= 250 g Galaktose) und verzehrte täglich 660 g Pektinstoffe und 825 g Gummi = 1485 g an Stoffen, welche reichlich den Galaktosebedarf decken konnten.

G.

**Physiologie der Milchbildung.** Ueber die Milchbildung besitzen zwei Ansichten; nach der einen wird die Milch während des Melkens in der durch den Reiz zur Thätigkeit angeregten Drüse gebildet, nach der anderen wird die Milch kontinuierlich in der Drüse erzeugt und durch das Melken in die in der Drüse angehäuften Milch entfernt. Lehmann (Die landwirtschaftlichen Versuchsanstalten XXXIII, S. 473) prüfte beide Ansichten durch Einführung einer Lösung von indigoweselsaurem Natrium oder Alizarin in den Kreislauf einer Ziege durch eine Saubene. Nach der Injektion von indigoweselsaurem Natrium wurde die Ziege sofort gemolken; die Milch war nicht gefärbt, nur die zuletzt gewonnene Milch zeigte sich ganz schwach bläulich; die nach einer Stunde erhaltene Milch war jedoch deutlich blau gefärbt, der in der Zwischenzeit gelassene Harn war stark blau. Auch nach der Alizarininjektion wurde die Ziege sogleich gemolken, die Milch war vollständig normal, erst nach Zufuß von Natriumlauge trat eine schwachrote Färbung auf; die nach 1½ Stunden gemolkene Milch war stark gefärbt. Lehmann schließt aus diesen Versuchen, daß keine bedeutende Ueberströmung von Blutbestandteilen in die Milch während des Melkens stattfindet. G.

**Farbenblindheit.** Ausgedehnte Untersuchungen, welche die deutsche Regierung über die Farbenblindheit bei Eisenbahnbeamten anstellen ließ, haben ergeben, daß weitaus am häufigsten Rotblindheit vorhanden ist. Von den 239 726 Eisenbahnbeamten, welche bisher untersucht worden sind, haben sich 1974 mit Rotblindheit befaßt gezeigt, d. h. etwa 0,8%. Dies Verhältnis ist niedriger als in anderen Ländern, in denen man gleiche Erhebungen angestellt hat, wie z. B. in Schweden. Die Untersuchungen sind zum großen Teil nach Stillings Methode gemacht worden, die sich zur Erkennung des Farbensinns bunter Papierstreifen bedient, weniger häufig wurde Holmgrens Verfahren angewandt, bei welchem abgehaltene Bündel von Stidwolle benutzt werden. Bei diesen Ermittlungen hat sich auch die merkwürdige Thatsache ergeben, daß einzelne Personen gewisse Formen, wie Vierecke, Dreiecke, Kreise etc., als solche nicht zu erkennen vermögen. D.

**Ueber die Guanchen,** jenen ausgestorbenen Volksstamm, dessen Ueberreste in Höhlengräbern der Kanarischen Inseln angetroffen werden, macht Wallach im Journal of the Anthropol. Institute auf Grund der von ihm und Verneau angestellten Untersuchungen einige Mitteilungen, die über die Eigentümlichkeiten dieser bis jetzt so wenig gekannten Bevölkerung einige Aufschlüsse liefern. Nach Wallach sind die Guanchen als die Urbewohner von Teneriffa zu betrachten, sie haben sich erst von dort aus über die anderen Kanaren verbreitet und sich dort mit von Nordafrika eingewanderten Arabern vermisch. In den an der Südküste Teneriffas gelegenen Dörfern soll der Guanchentypus noch jetzt vertreten sein. Der Guanchenschädel soll hinsichtlich seiner Bildung demjenigen der vorgeschichtlichen Cro-Magnon-Rasse ziemlich nahe stehen. Ihn charakterisiert die subdolichopelhe Kopfform und die beträchtliche Schädelkapazität. Der Schädel ist zugleich lang und breit, die Stirn niedrig, die Stirnhöhlen sind sehr entwickelt, die Augenhöhlenöffnung ist niedrig, aber sehr breit, die knöcherne Nase gerade und breit, der Querdurchmesser von einem Schambein zum anderen sehr groß, der Zahnrund am Kiefer wenig prognath, das Hinterhauptbein in der Regel vorstehend, die Parieto-Occipital-Gegegend am Schädel besonders entwickelt. Die Oberkieferknochen sind säulenförmig, platykrenische Schenkelbeine und durchbrochene Oberarmbeine scheinen häufig vorzukommen. Von den Geschichtschreibern, welche zur Zeit der Eroberung der Kanaren durch die Spanier lebten, wird die damalige Bevölkerung der Inseln als eine durch hohe Statur und athletischen Körperbau sich auszeichnende Rasse mit blondem Haar und hellem Teint beschrieben. Von der Sprache der Guanchen ist so gut wie gar nichts erhalten. Gewisse von Verneau auf Gran Canaria aufgekübene Inschriften sind nach dem besagten Gelehrten numidischen Ursprungs. A.



# Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Juli 1888.

Der Monat Juli ist charakterisiert durch trübes, kühles Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen und mäßigen, meist westlichen und südwestlichen Winden.

Das kühle regnerische Wetter, mit welchem der Monat Juni abgeschlossen hatte, dauerte auch im Juli fort. In den ersten Tagen des Monats breitete sich ein barometrisches Maximum von Südwesteuropa ostwärts fort, während das nördliche und nordöstliche Europa häufig von Depressionen eingenommen war, die ihren Wirkungskreis über ganz Deutschland ausbreiteten, dabelst lebhaft südliche bis westliche Luftströmung hervorruftend. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen von Gewittererscheinungen in der Zeit vom 1. bis zum 7. Juli, so namentlich am 1. im westdeutschen Binnenlande und in dem österreichischen Alpengebiete, am 4. im östlichen, am 5. im nördlichen und mittleren und am 6. im ganzen Deutschland, während sie am 7. nur vereinzelt auftraten. Dabei fielen allenthalben ganz bedeutende Regenmengen (am 1. zu Königsberg 25, am 5. zu Wilhelmshaven 20, zu Hannover 25, am 6. zu Kiel 21, zu Friedrichshafen 22 mm Regen).

Am 6. hatte sich der höchste Luftdruck nach Westeuropa verlegt und blieb hier mit geringen Veränderungen stationär bis etwa zur Mitte des Monats, während Centralearopa nördlich von den Alpen beständig unter dem Einflusse der Depressionen blieb. Diese Wetterlage war gekennzeichnet durch andauernd kühles, veränderliches und zeitweise windiges Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen. Am 12. lag die Morgentemperatur in Münster i. W., Rassel, Hannover und Chemnitz um 7°, in Schweinmünde, Wiesbaden und Bamberg um 8°, in Berlin und Karlsruhe sogar um 10° unter dem Durchschnittswerte; fast ebenso kühl waren die unmittelbar vorhergehenden und nachfolgenden Tage: eine Folge der lebhaften Winde, welche aus dem hohen Nordwesten Europas kommend über Deutschland nach Nordwest, West und Südwest umbogen. Gewitter kamen während dieses Zeitraums nur selten vor, so am 10. vereinzelt an der deutschen Ostküste, wobei in Rügenmaldermünde in 24 Stunden 28 mm Regen fielen. Am Bodensee kam am 11. (3<sup>3/4</sup> p. m.) ein orkanartiger Westwind zur Entwicklung, welcher etwa eine halbe Stunde anhielt.

Am 17. lag eine umfangreiche, westostwärts sich erstreckende Depression über dem westlichen Mitteleuropa, welche in den folgenden Tagen langsam sich ostwärts weiter fortpflanzte, wobei insbesondere im nördlichen Deutschland beträchtliche Regenmengen fielen, so am 17. zu Hamburg 21, zu Schweinmünde 23, zu Kiel 28 mm. Auf der Rückseite dieser Depression kamen wieder zahlreiche Gewitter zur Entladung, insbesondere am 19. in Mitteldeutschland und Galizien, vereinzelt auch am 20. und 21.

Eine Verringerung des Wetters schien am 21. und 22. einzutreten, als ein barometrisches Maximum sich über dem südlichen Deutschland ausgebildet hatte, unter dessen Einfluß die Bevölkerung im ganzen deutschen Binnenlande abgenommen hatte und die Temperatur wieder gestiegen war. Am 22. hatte diese den Normalwert an einigen süd-deutschen Stationen, am 23. auch an einigen norddeutschen um etwas überschritten, indeß dehnten Depressionen im Westen ihren Wirkungskreis wieder rasch ostwärts aus, und das trübe regnerische Wetter behielt die Herrschaft, während die Temperatur langsam wieder herabging. Nur vorübergehend trat vom 25. auf den 26. wieder warmes

sonniges Wetter ein, wobei die Nachmittags temperaturen wieder einen hohen Wert erhielten. Bemerkenswert sind die Gewittererscheinungen am 25. im südlichen und mittleren, am 26. im nördlichen, am 27. im südlichen und am 28. im nordwestlichen Deutschland. Größere Regenmengen fielen am 24. zu Magdeburg und Chemnitz (50 mm), am 25. zu Karlsruhe (32 mm) und am 28. zu Rügenmaldermünde (23 mm).

Nicht ohne Interesse dürfte es sein, für den Monat Juli die Regenmenge und Regenhäufigkeit für einige Orte Deutschlands zusammenzustellen und diese mit langjährigen Durchschnittswerten zu vergleichen. Nach den täglichen, von der Seemarte herausgegebenen Wetterkarten erhalten wir folgende Werte für je fünf Tage und den ganzen Monat.

### I. Regenmenge. (Millimeter oder Liter auf das Quadratmeter.)

Zeit- raum	Memel	Schwei- nünde	Ham- burg	Vorms	Rassel	Berlin	Breslau	Karls- ruhe	Mün- chen
1.—5.	7	31	11	28	18	4	3	17	28
6.—10.	7	7	26	10	9	14	0	24	16
11.—15.	24	31	14	1	12	38	13	15	22
16.—20.	13	27	31	29	26	28	18	18	34
21.—25.	5	4	30	7	20	1	7	36	34
26.—31.	9	7	18	21	32	16	4	34	26
Monat	65	107	130	96	117	101	45	144	160

Nach langjährigen Beobachtungen fallen im Juli durchschnittlich folgende Regenmengen: zu Königsberg 63, Stettin 66, Hamburg 64, Emden 76, Rassel 64, Berlin 70, Breslau 70, Karlsruhe 87, München 111 mm. Hiernach waren die Regenmengen in Breslau für den diesjährigen Juli etwas zu gering, für Memel normal, für Hamburg und Rassel um das Doppelte, für die übrigen Orte um nahezu das Anderthalbfache zu hoch. Der Juli liefert in Deutschland bekanntlich im allgemeinen die größten Regenmengen, und verglichen wir die früheren Jahrgänge, so sehen wir, daß Juli-Regenmengen von 200 mm selbst in Nord- und Mitteldeutschland nicht gar selten sind.

Neben der Regenmenge ist die Regenhäufigkeit zu berücksichtigen. Die folgende Tabelle gibt die Anzahl der Regentage (mit meßbarem Niederschlag) für den diesjährigen Juli.

### II. Regenhäufigkeit (in Tagen).

Zeit- raum	Memel	Schwei- nünde	Ham- burg	Vorms	Rassel	Berlin	Breslau	Karls- ruhe	Mün- chen
1.—5.	2	3	3	4	5	4	3	3	5
6.—10.	2	2	3	2	4	3	0	5	4
11.—15.	5	2	4	1	3	4	3	2	4
16.—20.	3	3	3	2	3	3	1	4	4
21.—25.	1	2	5	2	2	2	1	3	4
26.—31.	2	3	4	2	5	3	2	5	5
Monat	15	15	22	13	22	18	10	22	26

Nach langjährigen Beobachtungen ergeben sich für den Juli im Durchschnitt Regentage für das nordöstliche Deutschland 15, für das nordwestliche und das westliche mittlere Deutschland 14, für die schlesische Ebene 12 und für Süddeutschland 15 Regentage. Hiernach hatten Vorms und Breslau zu wenig, Hamburg, Rassel, Karlsruhe und insbesondere München zu viel Regentage, während die ost-deutsche Küste die normale Anzahl aufweist.

Ueber die eigentlichen Ursachen der ungewöhnlich lang anhaltenden nachstehenden Witterung sind in den Zeitungen mannigfache Synthesen aufgestellt, die aber mit der größten Vorsicht aufzunehmen sind, da sie fast alle bei genauerer Betrachtung als unhaltbar sich erweisen.

Hamburg.

Dr. W. F. van Beber.

## Vulkane und Erdbeben.

Am 10. Mai war in Yumbal (Chile) ein starker Erdstoß.  
Am 13. Mai fand in Santiago (Chile) ein Erdbeben statt. Es ist dieser Tag der Jahrestag des großen Erdbebens des Jahres 1647, welches den größten Teil der Stadt in Trümmer legte und war deshalb die Aufregung groß.  
Am 15. Mai hatte Valparaiso (Chile) einen starken Erdstoß.

Am 16. Mai wurde Santiago durch einen neuen Erdstoß erschüttert.

Aus Erivan, Dschulfa und anderen kaukasischen Orten in der Nähe der Grenze wird von im Juni öfter sich wiederholenden, nicht unbedeutenden Erdstößen berichtet, welche zahlreiche Gebäude beschädigt haben.

Am 4. Juni wurden in Buenos Ayres (Argentinien) mehrere Erdstöße wahrgenommen. Der erste, ein sehr schwacher, trat um 12 Uhr 18 Minuten nachts ein. Nur drei Sekunden später kam ein sehr starker, mit langsam, aber deutlichen Schwanfungen. Die Häusermauern

und alle beweglichen Gegenstände wankten, und darauf kam weitere zwei Sekunden später ein Stoß, welcher der Nachklang des zweiten zu sein schien. Ernstliche Unfälle kamen nicht vor, doch stürzten Familien aus den Häusern. Das Erdbeben wurde mehr oder weniger stark in der ganzen Provinz Buenos Ayres und in Montevideo gespürt und hatte eine Richtung von Südwest nach Nordnordost.

Am 11. und 12. Juli fand in Griechenland ein starkes Erdbeben statt. Verluste an Menschenleben sind nicht zu bezagen.

Der bekannte Excelsior-Geiser im Yellowstone-Park der Vereinigten Staaten Nordamerikas, der größte seiner Art, welcher sich seit längerer Zeit ganz ruhig verhielt, ist wieder in Thätigkeit getreten.

Am 17. Juli der Ausbruch eines Vulkans, bei welchem 400 Personen umgekommen und gegen 1000 verletzt worden sein sollen.  
Et.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im September 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	12 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> R. h. } 61 Gemin.	16 <sup>h</sup> 6 Y Cygni	1	Merkur bleibt dem bloßen Auge unsicht-
3	13 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> A. d. } 6	9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> ♃ II E	3	bar, auch am Ende des
4	7 <sup>h</sup> 2 U Cephei	14 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi	4	Monats in der Nähe
5	10 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 5 Y Cygni	5	seiner größten östli-
7	7 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> ♃ III E		7	chen Ausweichung, weil
8	16 <sup>h</sup> 5 Y Cygni		8	seine Deklination er-
9	6 <sup>h</sup> 28 U Cephei	15 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	9	höchlich südlicher als die
10	11 <sup>h</sup> 6 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 4 Y Cygni	10	der Sonne ist. Am 19.
11	7 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 0 Algor	11	steht er drei Mond-
12	6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> } ♃ ● I	Mars und Jupiter in Konjunktion	12	durchmesser südlich von
13	8 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> } ♃ ● II		13	Venus und ist mit
14	6 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> } ♃ ● II		14	kleineren Fernrohr
15	8 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> } ♃ ● II		15	wohl leicht aufzufinden.
16	6 <sup>h</sup> 5 U Cephei	16 <sup>h</sup> 3 Y Cygni	16	Venus wird als Abend-
17	11 <sup>h</sup> 9 Algor	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> E. d. } 50 Sagittari	17	stern noch sehr wenig
18	6 <sup>h</sup> 2 U Cephei	13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. h. } 6	18	bemerkbar; sie geht an-
19	7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> ♃ I A	13 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi	19	fangs um 7 <sup>h</sup> 4, zuletzt
20	9 <sup>h</sup> 3 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 2 Y Cygni	20	um 6 <sup>h</sup> 4 Uhr unter,
21	11 <sup>h</sup> 6 U Coronæ	Merkur und Venus in Konjunktion.	21	also zuletzt etwa 40 Mi-
22	5 <sup>h</sup> 8 U Cephei	18 <sup>h</sup> 0 U Cephei	22	nuten nach der Sonne.
23		16 <sup>h</sup> 2 Y Cygni	23	Mars wandert aus dem
24	13 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	5 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> } ♃ ● III	24	Sternbild der Waage
25	10 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> } ♃ ● III	25	in das des Skorpion
26	4 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> } ♃ ● I		26	und geht in der Nacht
27	7 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> } ♃ ● I		27	des 11. dreiviertel
28	5 <sup>h</sup> 5 U Cephei	11 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> E. h. } ♄ Gemin.	28	Monddurchmesser
29	9 <sup>h</sup> 3 U Coronæ	12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. d. } 4	29	nördlich von ♄ Scorp.
30	10 <sup>h</sup> 8 U Ophiuchi	14 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi	30	und einen halben Tag
		17 <sup>h</sup> 3 U Cephei		früher vier Monddurch-

falls aus der Waage in das Sternbild des Skorpion und geht am 22. einen Monddurchmesser südlich von ♄ Scorp. vorüber. Er geht anfangs um 9<sup>h</sup> 2, zuletzt um 7<sup>h</sup> 4 Uhr unter. Saturn im Sternbild des Krebses ist aus den Sonnenstrahlen aufgetaucht. Am 3. befindet er sich einen Monddurchmesser südlich von der schmalen Mondichel. Anfangs geht er um 3 Uhr, zuletzt um 1<sup>h</sup> 2 Uhr morgens auf. Uranus ist noch rechtläufig im Sternbild der Jungfrau zwischen α und γ Virginis. Neptun zwischen Plejaden und Hyaden geht am 4. aus der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über.

Von den bis jetzt bekannten 8 Veränderlichen des Algoltypus ist S Caneri in den Sonnenstrahlen noch verborgen, 2 Librae verschwindet in denselben, U Cephei läßt nur zunehmendes Licht und gegen Ende des Monats nur abnehmendes Licht zu den Zeiten kleinsten Lichtes für deren Bestimmung beobachtet. Der im vorigen Jahre entdeckte Veränderliche Y Cygni beginnt in diesem Monat Beobachtungsgelegenheiten darzubieten. Die bisherigen Ermittlungen der Periode und des Verlaufs seines Lichtwechsels sind noch unvollkommen und daher neuer Beobachtungen von großem Interesse. — Von den Erscheinungen der Jupiterstrabanten sind nur wenige zu beobachten, da nach Eintritt der Nacht Jupiter nur ganz kurze Zeit noch über dem Horizonte sich befindet.

Dr. C. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Rosenbusch in Heidelberg wurde zur Leitung der geologischen Landesuntersuchung nach Karlsruhe berufen und zum Geheimen Bergrat ernannt.

Professor Dr. Solger in Greifswald ist zum ersten Professor des dortigen Anatomischen Instituts ernannt worden.

Dr. Hermann Müller, Vorsteher der Denochemischen Versuchsstation und Lehrer der Botanik an der Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim ist zum Professor ernannt worden.

Dr. Joh. Humbler wurde zum zweiten Assistenten am Zoologischen Institut der Universität Straßburg ernannt.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte Dr. Weinstein 1500 Mark zur weiteren Bearbeitung von Erdstrombeobachtungen, Dr. Tischirz 4000 Mark zu einer Reise nach Java und Dr. Rawitz 900 Mark zu entwicklungsgeschichtlichen Studien auf der Zoologischen Station in Neapel. Ferner wurden Stipendien zuerkannt Dr. Zacharias in Girsberg zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Fauna der norddeutschen Gewässer und Dr. v. Lengenfeld in Neudorf in Steiermark zu Studien über die Lebensvorgänge der Spongien.

Professor Dr. Emil Rosenberger in Dorpat wurde als Nachfolger des in Ruhestand tretenden Professor Kötter zum Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Utrecht ernannt.

Dr. Rudolf Schärzger habilitierte sich als Privatdocent für Mineralogie an der Universität zu Wien.

## Totenliste.

Pisko, Franz Joseph, Regierungsrat, pensionierter Direktor der Staatsoberrealschule in Seckshaus, Wien, der sich besonders durch seine Lehrbücher der Physik einen Namen gemacht hat, starb in Aussee 26. Juni im 62. Lebensjahr.

Houzeau de le Haye, Professor der Astronomie und Direktor des Observatoriums in Brüssel, der bedeutendste Astronom Belgiens, starb 12. Juli im Alter von 68 Jahren. Er war zuerst Ingenieur, widmete sich aber frühzeitig der Astronomie und wurde 1846 Assistent am Brüsseler Observatorium, gab 1849 aus politischen Rücksichten seine Stellung auf, ging nach Amerika und wurde 1876 als Direktor des Observatoriums nach Brüssel berufen. 1883 beobachtete er den Venusdurchgang in Texas und trat dann von seiner Stellung zurück. Sein Hauptwerk ist die *Bibliographie générale de l'Astronomie*.

Budge, Ludwig Julius, Professor der Physiologie in Greifswald, starb im Alter von 77 Jahren. Er lehrte anfangs in Bonn, von wo er 1856 nach Greifswald berufen wurde. Hier hatte er den Hauptanteil an dem großartigen Aufschwung der medizinischen Fakultät. Er beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Nervensystem und entdeckte, daß der Sympathicus nicht aus dem peripherischen Gangliensystem, sondern aus dem Rückenmark entspringt. Sein 1848 erschienenes „Handbuch der Physiologie“, welchem er später noch ein Kompendium folgen ließ, erlebte bis in die neueste Zeit zahlreiche Auflagen.

## Litterarische Rundschau.

**P. G. Tait, Die Eigenschaften der Materie.** Autorisierte Uebersetzung von G. Siebert. Wien, A. Richter's Witwe & Sohn. 1888. Preis 7 M.

Wie alle Tait'schen Schriften durch ihre eigenartige Anlage und originelle Durchführung dem Physiker sofort in die Augen fallen, so ist es auch mit dem vorliegenden Buche der Fall, welches als eine „Einleitung in das Studium der Physik“ vom Autor bezeichnet wird, in der That aber als ein kleines und gedrängt verfaßtes Lehrbuch der Molekularphysik bezeichnet werden kann. Zum Verständnis des in dem Buche Gebotenen ist die Kenntnis der Elemente der analytischen Mechanik erforderlich; die Elementargeometrie muß der Leser des Buches vollkommen beherrschen, will er von der Lektüre desselben sich Erfolg erhoffen. In der Einleitung finden wir wesentliche Bemerkungen über die Materie und Energie, erhellt wird das „Acceptaculum“ der letzteren genannt; die verschiedenen Definitionen der Materie, welche bisher gegeben wurden, werden einer eingehenden Diskussion unterzogen. Weiter werden einige Hypothesen über die feste Struktur der Materie dargestellt, verschiedene der Materie beigelegte Eigenschaften erwähnt; sodann wird ein Abschnitt den Begriffen von Zeit und Raum gewidmet; in demselben kommen einige kinematische Probleme zur Sprache, welche nach der eleganten Methode des Hodographen gelöst werden. Die allgemeinen Eigenschaften der Undurchdringlichkeit, Porosität und Teilbarkeit, der Trägheit und der Verweglichkeit werden im weiteren Verlaufe des Buches erörtert. Außers der gelungen und anziehend ist der Abschnitt über die Gravitation ausgeartet; der Leser ist besonders auf die mathematische Deduktion des Newton'schen Gesetzes aufmerksam gemacht; die Ansichten über das Wesen der

Gravitation werden auch in aller Kürze besprochen. Clementar und anziehend ausgearbeitet sind die folgenden Abschnitte über Deformabilität und Elasticität, über die Kompressibilität der Gase und Dämpfe, sowie jene der Flüssigkeiten, über die Zusammenbrüchbarkeit und Startheit fester Körper; in dem Abschnitte über Kohäsion und Kapillarität finden wir einige treffliche Schlußfolgerungen. Die Lehre von der Diffusion, Osmose, Transpiration, Zähigkeit, die Theorie der Aggregation der Massenteilchen wird in den letzten Abschnitten gegeben. Der „Anhang“ enthält Bemerkungen über das Wesen der Materie, Auszüge aus einer Schrift von Maxwell über das „Atom“, Bemerkungen über den Archimedisches Versuch nach Vitruv, endlich eine Notiz über eine Stelle in den „Prinzipien“ Newton's, auf die Gesetze des Stoßes bezugnehmend. Es sei das — insbesondere in den historischen Details — durchwegs im englischen Sinne verfaßte, vorzüglich übersehte Buch den deutschen Lesern bestens zur Einsichtnahme empfohlen.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**V. Wieber, Das Mineralmoor der „Soos“.** Marburg a. D., 1887. Im Selbstverlag des Verfassers.

Das Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmen hat vor etwa vier Jahren durch Gustav Laube in einem kleinen Werke, betitelt „Geologische Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmen“ (Verlag von Veit & Comp., Leipzig, 1884) eine sehr gute Schilderung erfahren. Auch die geologischen Verhältnisse des Gersgrabenbader Tertiarbeckens, mit welchem sich „kein Gebiet der österreichischen Monarchie, ja in Europa wohl nur die Eifel und das

mittlere Frankreich hinsichtlich des Reichthums an Kohlensäure führenden Wässern" messen kann, sind in jenem Werke eingehend besprochen und ist besonders die Bedeutung der bei Franzensbad und in der benachbarten Soos vorkommenden Mineralmoore hervorgehoben worden. Das Mineralmoor der Soos, welches in der vorliegenden Abhandlung ausführlicher beschrieben wird, ist nur ein Teil einer ausgedehnten Torfablagerung. Im allgemeinen dem Franzensbader Mineralmoor sehr ähnlich, ruht es nicht wie jenes auf Glimmerschiefer (oder Phyllit), sondern bildet eine mudenformige Einlagerung im Granit. Die in seinem Bereich auftretenden Quellen entspringen auf eigenen Spalten den Tiefen der Erde und stehen mit denen vom Franzensbader Moor in keinem irgendwie nachweisbaren engeren Zusammenhange. Der durchschnittlich 5 m mächtige Moor ist im wesentlichen ein Grastorf, und zwar eine durch die Einwirkung zahlreicher glaucoberfärbiger Eisenfäuerlinge veränderte, von Mineralsubstanzen innig durchdrungene und gegenwärtig noch in steter Umsehung begriffene Moorerde. Nicht selten erscheint als Ausbühung ein mit etwa 30 Prozent Bittersalz vermengtes Glaubersalz (Moorfals oder Neufin genannt); jüngere Ablagerungen, welche aus Kieselgahr, Kalkenstein und Bitumin (Blaukieselerde) bestehen und untergeordnet auch Gips und Schwefelsäure enthalten, bedecken an einzelnen Stellen das Mineralmoor. Die Zahl aller in dem Moor vorhandener Mineralquellen läßt sich nicht feststellen, da die mächtigen Moormassen vielen selbständigen Quellwässern den Austritt an die Oberfläche verwehren. Besonders mächtig war von jeher die im Muldentiefen hervortretende „Raiserquelle“, welche wegen der stark brodelnden Bewegung ihrer Wassermengen beim Austritt — infolge starken Gasgehaltes — früher als „Bolterer“ bezeichnet wurde; sie allein ist gefaßt und liefert in der Minute mehr als 20 Hektoliter Wasser von etwa 20° C. Durch Verdampfung des Raiserquellwassers wird das „Raiserquellfals“ dargestellt, welches in Pulverform zur Verfeinerung gelangt. Es dient ebenso wie die Moortalge und das Moorfals, welche in einem Sudwerke aus dem Mineralmoor gewonnen werden, als Zusatz zu Bädern.

Straßburg.

Professor Dr. Rüking.

**G. Sellmann, Die Regenverhältnisse der Iberischen Halbinsel** (Sonberabdruck aus der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. 12, Heft 2—3. Berlin, 1888).

Die vorliegende Arbeit ist eine sehr eingehende und sorgfältig durchgeführte Untersuchung der Niederschlagsverhältnisse der Iberischen Halbinsel, aus der wir nur die interessantesten Hauptresultate hier wiedergeben wollen. Auf Grund eines Beobachtungsmaterials von 76 Stationen mit zusammen 730 Jahrgängen gibt der Verfasser ausführliche Regentabellen für die einzelnen Monate der verschiedenen Jahrgänge, sowie für die Durchschnittswerte. Hiernach sind die regnerischsten Gebiete der nordwestlichsten Teile des Königreichs Galicia (Santiago 1647 mm), das Plateau von Biscaya (1572 mm), das Hochgebirge der Serra da Estrella (3500 mm) und der Südwestabhang der Pyrenäen. In den Lerita und jänischen Sand- und Lehrländern wird Coimbra als einer der regenreichsten Orte Europas angegeben mit einer Regenmenge von 5702 oder 3019 mm, diese Regenmenge beträgt in Wirklichkeit aber nur kaum 900 mm. Die außerordentlich große Regenmenge der Serra da Estrella steht in Europa nur noch derjenigen in dem Rumberlandsteindistrikt nach, wo in Etzehead durchschnittlich etwa 200 mm Regen mehr fallen. Nach Südosten hin nehmen die Regenmengen rasch ab, in Altkastilien erreicht die Regenhöhe noch keine 400 mm, in Salamanca sinkt sie sogar auf 275 mm herab. In fast dem ganzen Gebiete zwischen dem Ebro und der Segura erreicht die Regenmenge durchschnittlich 500 mm nicht. Im Jahr erhalten reichlich  $\frac{2}{3}$  der ganzen Halbinsel weniger als 600 mm Regen, nahezu  $\frac{1}{3}$  zwischen 600 und 800 und kaum  $\frac{1}{5}$  mehr als 800 mm. Zum Ver-

gleiches sei bemerkt, daß die durchschnittliche Niederschlagshöhe in Deutschland annähernd 660 mm beträgt. Die Regenarmut in einigen Strichen des Mittelmeergebietes ist eine wahre Kalamität für deren Bewohner, die nur da ein gutes Auskommen haben, wo künstliche Bewässerung der Felder und Gärten möglich ist. Daher finden wir längs der Flüsse die vorzüglichsten Bewässerungseinrichtungen, die durch Geseke geregelt sind. — Die Verteilung der Niederschläge in der jährlichen Periode weist ebenso große Verschiedenheiten auf wie die räumliche Verteilung. Das Maximum der Regenmenge fällt in den Juli und August, das Minimum in den Winter (längs der Küsten des Ozeans), in den Herbst (längs der Küsten des Mittelmeers) und in das Frühjahr (im Innern der Halbinsel). Die Kontraste zwischen Trocken- und Regenzeit treten um so markanter auf, je weiter man von Norden nach Süden vordringt. Was die tägliche Periode der Regenfälle betrifft, so fällt das Hauptmaximum der Regenmengen in allen Jahreszeiten auf den frühen Morgen, beziehungsweise auf den Tagesanbruch, im Frühjahr und Herbst tritt noch ein weiteres Maximum um 4 Uhr nachmittags auf, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der großen Säufligkeit lokaler Gewitter in diesen Jahreszeiten in den Nachmittagsstunden. Es würde zu weit führen, hier die Resultate der sehr interessanten Untersuchungen über die Veränderlichkeit, die Häufigkeit und die Dichtigkeit der Niederschläge wiederzugeben, wir empfehlen in diesem, der sich für Meteorologie und Klimatologie interessiert, die Durchsicht des Originals. Hamburg. Dr. W. A. van Hebbert.

**J. Hann, Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa**, dargestellt auf Grundlage der 30jährigen Monats- und Jahresmittel 1851—1880, nebst allgemeinen Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Luftdruck-Mittel und Differenzen, sowie deren mehrjährige Perioden. Bd. 2, Heft 2 der geogr. Abhandlungen. Wien, Bögel. 1887. Preis 12 M.

Wir begrüßen dieses schöne Werk als eine Musterarbeit auf dem Gebiete der Klimatologie und eine reiche Fundgrube für zuverlässiges Zahlenmaterial, wobei insbesondere die gegebene und umsichtige Untersuchungsmethode durchaus geeignet ist, woführend auf die Arbeitsweise unserer Fachmeteorologen zu wirken. Nur einige wenige wichtigere Resultate können wir aus dem reichen Inhalte dieses Buches hervorheben, versehen aber nicht, das Studium des Werkes selbst allen anzupfehlen, welche sich für exakte meteorologische Arbeiten interessieren.

Das erste Kapitel ist den Methoden zur Ableitung vergleichbarer Luftdruckmittel und zur Herstellung richtiger Vergleichbare genöthigt und enthält eine eingehende Beschreibung der Barometerkorrekturen, der Seehöhen, der Ableitung wahrer 24stündiger Luftdruckmittel, der Reduktion auf die gleiche Periode, der Schwerkorrekturen und der Reduktion der Luftdruckmittel auf dasselbe Niveau; das zweite Kapitel beschäftigt sich mit der Luftdruckverteilung im Jahre und in den einzelnen Monaten über Mittel- und Südeuropa. Aus den beigegebenen Karten lassen sich vier Luftdrucktypen ableiten, die mit der üblichen Einteilung des Jahres in vier Jahreszeiten zusammenfallen.

Der Winter (Dezember bis Februar) ist charakterisiert durch sehr niedrigen Luftdruck im Nordwesten und hohen Luftdruck im Südwesten und dann in Mittel- und Südosteuropa (Maximum über den Alpen, über Siebenbürgen und Rumänien); der Frühling (März Uebergang, April und Mai typisch) durch relativ hohen Druck im Nordwesten und niedrigen im Südosten; der Sommer (Juni bis August) durch hohen Druck im Südwesten und Westen und niedrigen Druck im Osten; der Herbst durch hohen Luftdruck im Osten und Südosten. Diese Druckverteilung bietet die Grundlage zum Verständnis unserer allgemeinen klimatischen Verhältnisse, indem sie in innigster Verknüpfung mit den vorherrschenden Winden, den Wärmerechnungen und den Niederschlägen steht. Insbesondere wird der Gang

der Temperatur in der jährlichen Periode im Zusammenhang mit den Veränderungen des Luftdruckes in sehr interessanter Weise besprochen.

Nach einer Besprechung der wahrscheinlichen Ursachen des Auftretens bestimmter Luftdruckmaxima und -minima über dem mittleren Europa und der jährlichen Perioden in den Luftdruckverhältnissen von Europa wendet sich der Verfasser zu den Beziehungen zwischen den Luftdruckanomalien (Abweichungen vom Mittel) und den Temperaturanomalien in Mitteleuropa. Aus dem Zeitraum von 1851 bis 1880 nahm der Verfasser eine Anzahl der kältesten und wärmsten Monate in Mitteleuropa aus allen Jahreszeiten und kam so zu folgenden interessanten Resultaten. Die extremen Wintermonate in Mitteleuropa stehen in keiner konstanten Beziehung zur Luftdruckabweichung über Mitteleuropa selbst. Es ist aber für sie charakteristisch, daß in strengen Wintern der Luftdruck im Norden und Nordosten von Europa zu hoch ist, dagegen in sehr milden Wintern im Nordwesten und Norden zu niedrig. Für sehr kalte Frühlingsmonate ist charakteristisch, daß hoher Luftdruck im Nordwesten, wobei in den meisten Fällen der Druck im Süden und Südwesten zu niedrig ist, dagegen in sehr warmen Frühlingen ist der Luftdruck im Nordwesten zu niedrig, im Südosten zu hoch. In den kältesten Sommermonaten ist der Luftdruck im Nordosten zu niedrig, im Nordwesten zu hoch (Vorwiegen der West- und Nordwestwinde, kaltes Wetter), in den wärmsten Juni- und Juli Monaten liegt der Luftdruck nach Nordwesten bis Nordosten nie über dem Durchschnittswerte, insbesondere im Nordosten; die heißen Sommermonate sind charakterisiert durch geringe Luftdruckunterschiede, ein barometrisches Maximum über Centraluropa oder im Osten davon (geringe Bevölkerung und schwache Winde). Im Herbst stehen im allgemeinen die Luftdruckabweichungen in seinen sehr engen Beziehungen zu den Temperaturanomalien in Mitteleuropa. Im allgemeinen also können wir sagen, daß die Luftdruckabweichungen über Mitteleuropa selbst in keinen engeren Beziehungen zu den Temperaturabweichungen stehen, nur der Sommer bildet die eben angegebene Ausnahme. Dagegen spielen die Luftdruckabweichungen über England und dem nordasiatischen Ocean das ganze Jahr hindurch die Hauptrolle; nur im Sommer sind die Luftdruckabweichungen im Nordosten (gegenüber dem Südwesten) noch einflußreicher. Das ganze Jahr hindurch entspricht einem zu hohen Luftdruck im Nordwesten gegenüber dem Südosten ein Wärmemangel, hingegen bedeutet ein zu niedriger Luftdruck im Nordwesten einen Wärmeüberschuß in Mitteleuropa.

Die Kenntniss der mittleren Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmittel (mittlere Größe der Abweichung vom Normalwert) bringt uns zur Auffindung der Lage der Störungsherde und nähert uns dem Verständnisse der Ursachen, auf welchen die Schwankungen des Luftdruckes beruhen, abgesehen von der praktischen Bedeutung für die Bestimmung der Genauigkeit der Mittelwerte bei bestimmter Beobachtungsweise. Wir müssen auf die Besprechung dieser sehr sorgfältigen und lehrreichen Untersuchungen verzichten und verweisen auf das Original selbst.

Von besonderem Werte für den Fachmann ist der fast die ganze Hälfte des Werkes umfassende Anhang, in welchem der Verfasser die speziellen Nachweise über die Ableitung der 30jährigen Mittel für Mittel- und Südeuropa, sowie die Luftdruckmittel selbst für 1851–1880 ausführlich mittheilt. Beigegeben sind dem Werke die kartographische Darstellung der Isobaren für Mittel- und Südeuropa im Meeressniveau für das Jahr und die einzelnen Monate, und die Isobaren im Niveau von 500 Meter für das Jahr und die Monate Januar, Mai, Juli und Oktober. Hamburg. Dr. W. A. van Seeber.

**Gaston Planté, Phénomènes électriques de l'atmosphère.** Paris, J. B. Baillière et fils. 1888. Preis 3 Francs. 50 Cts.

Der Verfasser hat in der kleinen Schrift, welche einen Band der „Bibliothèque scientifique contemporaine“ bildet, in klarer und übersichtlicher Weise seine Forschungen mit den Strömen der Sekundärbatterien und der von ihm konstruirten rheostatischen Maschine, welche er bereits früher in den „Recherches sur l'électricité de 1859 à 1879“ (2<sup>e</sup> édition, Paris 1883, deutsch von Ballentin) sammelte, zusammengefaßt und die seitdem gemachten neueren Versuche dabei eingehend berücksichtigt. Der erste Teil des Buches bezieht sich auf die Versuche über den Kugelblitz, den Hagel, die Tromben, Eyclone und Nordlichter, ferner werden in demselben die Erklärungen verschiedener Erscheinungen mitgeteilt, welche während der Gewitter beobachtet werden, so unter anderen der Intermittenzen bei den Entladungen der Gewitterwolken, der Form der Blitze, der baumförmigen Zeichnungen, welche durch den Blitz hervorgerufen werden, der mechanischen Teilung der vom Blitze getroffenen Körper, der Veränderung der Molekularconstitution der Städte und Bligableiter während und zufolge der Gewitter, endlich wird die Erklärung eines außergewöhnlichen Blitzschlages gegeben, welcher von ausstehenden Wasserstrahlen begleitet war. Jeberzeit vergleicht Planté seine Versuchsergebnisse mit den für die Natur auftretenden Erscheinungen und stützt, geleitet durch die großartige Analogie der beiden Gruppen von Phänomenen, seine Erklärungen auf diese Vergleiche. In einem Anhang werden die Berichte einiger Forscher und auch Laien über Blitzschlag, Hagelwetter, Tromben, Eyclonen und Polarlichter erwähnt, welche geeignet sind, die von dem Autor des vorliegenden Buches aufgestellten Theorien zu stützen. — Die Lektüre des Buches regt außerordentlich zum naturwissenschaftlichen Denken an; sie ist jedem zu empfehlen, der einen wahrhaften geistigen Genuß sich verschaffen will. Vieles früher und auch jetzt noch von vereinzelt Physikern in das Reich der Phantasie verwiesene wird nun von einem anderen Gesichtspunkte aus betrachtet werden müssen; so z. B. wird man nach den Versuchen Planté's an der Existenz von Kugelblitzen wohl nicht mehr zweifeln. Wien. Dr. F. W. Wallentin.

**Paul Dietel, Verzeichniss sämtlicher Uredineen, nach Familien der Nährpflanzen geordnet.** Leipzig, Serig'sche Buchhandlung. 1888. Preis 1,5 M.

Von den beiden Pilzfloren, welche die einheimischen Krostpilze behandeln, der Rabenhorst-Winterflore für Deutschland-Oesterreich und die Schweiz und der Cohn-Schröter'schen für Schlefien, bringt nur die erstere bis jetzt ein Register, aus dem man allenfalls von der Nährpflanze auf die darauf parasitierenden Kiste geführt werden kann. Handelt es sich jedoch um die Bestimmung eines exotischen Pilzes, so bleibt einem nichts anderes übrig, als die ganze zerstreute Litteratur des Auslandes zu durchstöbern. Die vorliegende, auf Veranlassung des Referenten gemachte Zusammenstellung der in- und ausländischen Krostpilze nach den Familien der Nährpflanzen geordnet, bei der gemessenheit und nicht ohne kritische Sichtung alle irgendwie zugänglichen Literaturquellen benutzt wurden, wird daher vielen, Fachmykologen wie praktischen Pflanzengütern, die gegen die ungetriebenen Pilzgäste sehr auf der Hut sein müssen, gewiß sehr willkommen sein. Auch dem Pflanzenbiologen bietet die Zusammenstellung eine brauchbare Grundlage für die Beantwortung wichtiger biologischer Fragen über die überaus merkwürdige Pilzgruppe. Greiz. Prof. Dr. F. Ludwig.

**W. Volker, Kurzes Repetitorium der Zoologie für Studierende der Medizin, Mathematik und Naturwissenschaften.** Mit 8 Tafeln. Anklam, Hermann Volker. Preis 2 M.

Die kleine Schrift ist in erster Linie für den Studierenden der Medizin geschrieben, welcher sich zum Tentamen physicum vorbereiten will, und daher möglichst kurz gefaßt. In letzterer Beziehung scheint uns der Verfasser aber denn doch über das Ziel hinausgeschossen zu haben, und das in dem Werthchen Enthaltene dürfte selbst den

Anforderungen der zoologischen Prüfung im Physikum kaum überall genügen. So sind beispielsweise bei den Krustaceen nur die Stipoden, Amphipoden und Decapoden aufgezählt, die aus mancherlei Gründen bemerkenswerte Schar der Entomofauna aber gar nicht erwähnt. Zugleich führt diese weitgehende Kürze fast naturgemäß zu mangelhaften Lingenangabeiten und inkorrekten Darstellungen. Als Beispiel seien die Scleriten erwähnt, deren Körper als aus gallertigem Bindegewebe bestehend bezeichnet wird; der Skelettbildungen jedoch wird nirgends gedacht, obwohl die Ocellen selbst als Beispiel der Antophoren erwähnt ist. Die Spongien werden zu den Protozoen gestellt, beim Kapitel Fortpflanzungsorgane aber wird von den Protozoen gesagt, daß sie sich auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzen, und was dergleichen Beispiele mehr wären. Andererseits ist aber auch zu betonen, daß einzelne Abschnitte, z. B. besonders das Kapitel über das Skelett der Wirbeltiere, präzis und exakt abgefaßt sind, und daß die auf den ersten Anblick keinen besonderen Eindruck machenden Abbildungen in ihrer charakteristischen Einfachheit wirklich instruktiv sind und eine Reimpression nur an der Hand der Zeichnungen ohne Zuzufügung des Textes gestatten.

Stuttgart.

Dr. Kurt Lampert.

**Karl Buzh, Lehrbuch der Stubenvogelpflege, -Ab-  
richtung und -Zucht.** Magdeburg, Kreuzsche  
Verlagsbuchhandlung. 1887. In 17 Lieferungen  
à 1,50 M.

Der durch seine glücklichen Zuchtergebnisse mit fremdländischen Vögeln wohlbekannte Verfasser will in dem Buch, von welchem hier die erste Lieferung vorliegt, seine Erfahrungen und die seiner Mitarbeiter an der von ihm herausgegebenen Zeitschrift „Die gefiederte Welt“ zu Ruh und Frommen der zahlreichen Liebhaber mitteilen. Das Buch soll bringen: Rathschläge für den Einkauf aller Vögel, Beschreibung der verschiedenartigen Käfige, Vogelstuben, Vogelhäuser, Beherbergungs- und Zuchtungsanlagen überhaupt, Beschreibung aller erforderlichen Gerätschaften u. a. Hilfsmittel, einen sachgemäßen Ueberblick der Futterstoffe, sowie aller Verspierungsmittel im allgemeinen, Angabe von Bezugsquellen, Anleitung zur bestmöglichen Verspierung, Zucht und Abrichtung einheimischer wie fremdländischer Vögel (auch eine Vogelgefangenlehre und Vorschrift zum erfolgreichen Sprachunterricht), schließlich eine sehr gründliche Abhandlung über die Krankheiten, Anleitung zur Gesundheitspflege und Vererbung für die Heilung. Wir dürfen annehmen, in diesem Buch einen zuverlässigen Berater zu erhalten und jedenfalls das Beste, was auf diesem Gebiet überhaupt zu geben ist, da wohl niemand so umfassende Erfahrungen besitzt wie der Verfasser, der seit Jahrzehnten eine Vogelstube und zwar, was uns besonders wichtig erscheint, oft unter den schwierigsten und ungünstigsten Verhältnissen unterhalten hat. In besonders für solchen Zweck erbauten Räumen und mit unbefangenen Mitteln mag es schließlich nicht allzu schwer sein, zeitweise zu günstigen Resultaten zu gelangen, wer aber auf Berliner Mietwohnungen und auf seine Begeisterung für die Sache angewiesen ist, der befaßt viel mehr Umsicht und Kenntnis auch der subtilsten Details, um seine Lieblinge zu erhalten und zur Fortpflanzung zu bringen. Wenn nun aber verachtet dem Verfasser thatsächlich und in reichem Maß gelungen ist, wenn er, wie kein anderer, alle Licht- und Schattenseiten der Vogelzucht in Freud und Leid erfahren hat, dann glauben wir, daß ihn nur die Gefälligkeit gegen den Verleger veranlaßt haben kann, uns in der vorliegenden Lieferung ein farbiges Bild einer Vogelstube zu geben, welches der Wirklichkeit nicht entspricht und nicht entsprechen kann, falls man nicht den ersten Tag der Neueinrichtung als Norm ansehen oder mindestens jede Woge die Einrichtung erneuern will. Und wollte man legeres ohne jegliche Rücksicht auf die Kosten thun, so würden die Vögel aus der Beunruhigung nicht herauskommen und der Verfasser selbst würde am lauteften gegen solche Wirtschaft protestieren. Man muß das Bild

als gleichgültigen Schmuck des Buches betrachten und sich im übrigen an den Text halten, der zuverlässiger ist als das Bild.

Friedenau.

Dammer.

**S. Söhnel, Die Hundwälle der Niederrhein nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung.** Ein Beitrag zu den prähistorischen Untersuchungen der Landschaft. Guben, A. König. 1886. Preis 1,20 M.

Die vorliegende Monographie liefert eine Zusammenstellung alles dessen, was innerhalb der letzten 2 Jahrzehnte bezüglich der Hundwälle der Niederrhein festgestellt wurde. Dieselben finden sich häufig in unmittelbarer Nähe der Ortschaften. Sie sind gewöhnlich von rundlicher, seltener viereckiger Form. Desser ist ein Bornwall vorgelegt; auch war wohl ursprünglich häufiger ein Graben vorhanden, der jetzt meistens ausgefüllt ist; hier und da scheint ein an der Außenseite abgebrochenes Palisadenwerk die Befestigung verstärkt zu haben. Die Anlage erfolgte zweifelt unter Benutzung der natürlichen Hilfsmittel. Bisweilen gab man dem Erdwall einen Halt durch Eintreiben von Pfählen in den sumpfigen Untergrund und bedeckte diese Grundlage mit Lehm. Auch fand man eine aus selbststeinen bestehende Bodenpflasterung und darüber einen ohne Bindemittel fest ineinander gepaßten Steinern als Grundlage des Erdwalles. Die meisten Burgwälle umschließen einen Kessel, der gewöhnlich über dem Niveau des umgebenden Terrains liegt. Man fand Verbstellen mit Steinpflasterungen auf der Innenseite des Walles oder im Kessel selbst, auch Stübe verbräutete Lehm mit Stabendrücken als Reste von Wohnungen der Ansiedler, sowohl auf der Erdaufschüttung als im Kessel selbst. Unter den sonstigen Fundobjekten sind vorrätische und slawische Scherbenarten zu unterscheiden. Erstere stammen nur aus wenigen Wällen und liegen regelmäßig in den tieferen Schichten. Neben Bruchstücken vieler Töpfe überwiegen Reste von Tälchen und Schalen. Vereinzelt fand man Bruchstücke von Rändergefäßen. Die Scherben sind in der Regel geglättet, häufig glänzend schwarz, zuweilen gelbrot. Am häufigsten sind Verzierungen durch angelegte Wülste, seltener sind trianguläre Strichsysteme. Ferner fand man thönerne Spinnwirtel, Webestine und Thonperlen, Steinhämmer, steinerne Getreidequetscher und Feuersteinplitter. Sehr zahlreich sind in den vorrätischen Burgwällen die Bronzeobjekte: Ringe, Lanzenspitzen, Pfeilspitzen, Haisketten; Gold- und Silbergeräte, sowie Glasperlen fehlen nicht gänzlich. Die Fundobjekte der slawischen Burgwälle, bezw. der slawischen Schichten sind sehr viel zahlreicher. Die Töpfe sind auf der Töpferscheibe hergestellt, hartgebrannt und fühlen sich sanft an. Sie sind meist blaugrau, braun, selten rötlich oder gelblich, ihre charakteristische Verzierung ist das Wellenornament, neben welchem magrechte Einfassungen, hier und da wohl auch Systeme vorkommen, die aus verschieden gerichteten, mit einer mehrzintigen Gabel hergestellten geraden Linien bestehen. Bronzesachen fehlen bis jetzt völlig, Eisengerät ist zahlreich vertreten.

Kassel.

Dr. M. Alsberg.

**G. Neumann, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen in Einzelabhandlungen.** Zweite Auflage, 2 Bände, mit zahlreichen Holzschnitten und zwei Karten. Berlin, R. Oppenheim. 1888. Preis 34 M.

Vor 14 Jahren erregte das Erscheinen der 1. Auflage des vorliegenden Buches allgemeines und freundliches Aufsehen, da in demselben zum erstenmal dem deutschen Reisenden eine von Fachmännern ausgehende zuverlässige Anleitung für seine Thätigkeit geboten wurde, welche überdies so gehalten war, daß auch der nicht fachmännisch Ausgebildete aus den einzelnen Abschnitten zureichende Belehrung empfing. Das Unternehmen hat die günstigste Aufnahme gefunden und in der jetzt vorliegenden neuen Auflage bietet uns der Direktor der deutschen Seewarte eine wesentlich vervollkommnete Arbeit, welche nicht nur den

Fortschritten der Wissenschaft in 1½ Jahrzehnten, sondern auch den durch die Kolonisationsbestrebungen Deutschlands nachgerufenen Bedürfnissen in vortheilhafter Weise Rechnung trägt. Die Anleitung setzt voraus, daß der zu wissenschaftlichen Zwecken Reisende sich in einer den heutigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Weise vorbereitet habe, sie ist dann aber auch vollkommen geeignet, in allen Fällen ein zuverlässiger Berater zu sein, und es ist nur zu wünschen, daß alle Reisende sich streng an die Anleitung binden, um die Sicherheit zu gewinnen, daß ihre Bemühungen auch zu verwertbaren Resultaten führen. Der 1. Band des Werkes enthält: geographische Ortsbestimmung, von F. Tietjen; topographische und geographische Aufnahmen, von W. Jordan; Geologie, von F. v. Richthofen; Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus zu Lande, von H. Wild; Meteorologie, von F. Hann; Beobachtung allgemeiner Phänomene am Himmel, von C. Weß; nautische Vermessungen, von P. Hoffmann; Beobachtungen über Ebbe und Flut, von C. Börgen; Verteilung des Jahreswassers in ungetrübten Flüssen, von Ritter von Lorenz-Liburnau; Vervetkungen der Völker, von M. Lindemann; hydrographische und magnetische Beobachtungen an Bord, von G. Neumayer. Der 2. Band: allgemeine Landeskunde, politische Geographie und Stati-

stik, von A. Meinen; Seilkunde, von A. Gärtner; Landwirtschaft, von A. Orth; landwirtschaftliche Kulturpflanzen, von L. Wittmad; Pflanzengeographie, von D. Drude; geographische Verbreitung der Seegräser, von B. Acherlon; Sammeln und Konservieren von Phanerogamen, von G. Schweinfurth; allgemeine Begriffe der Ethnologie, von A. Bastian; Linguistik, von S. Steinthal; das Zählen, von G. Schubert; anthropologie und prähistorische Forschungen, von K. Virchow; die Säugetiere, von K. Hartmann; Vögel, von S. Bolau; Vögel, von G. Hartlaub; Sammeln von Reptilien, Batrachien und Fischen, von A. Günther; Sammeln und Beobachten von Mollusken, von C. v. Martens; wirbellose Seetiere, von K. Möbius; Gliedertheorie, von A. Gerstaecker; das Mikroskop und der photographische Apparat, von G. Fritsch. Diese Aufzählung zeigt, ein wie reiches Material in dem Werk zusammengestellt ist und wie außerordentlich wertvoll dasselbe auch für jeden ist, der sich in der Heimat mit Naturwissenschaft praktisch beschäftigt. Fast zu jeder Thätigkeit des Beobachters, des Sammlers finden sich hier Anleitungen aus berufener Feder, und deshalb kann das Werk weit über seine eigentliche Bestimmung hinaus einem großen Kreise warm empfohlen werden.

Friedenau.

Dammer.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1888.

### Allgemeines.

- Naturbeschreibung für Elementarschulen. Von praktischen Schulmännern. 3. Auflage. Köln, Theissing. M. — 09.  
 Ortman, J. H., u. R. Schüller, Naturgeschichtlicher Anschauungsunterricht für die Oberstufe der Volksschule. 3. Abtheilung. Das Wichtigste aus der Mineralogie nebst Anfang: Naturkunde. Dillenburg, Seel. M. 1. 50.  
 Schellinger, J., Die geistige Mechanik der Natur. Versuch zur Begründung einer antimaterialistischen Naturwissenschaft. Leipzig, Meyer. M. 5. Vogel, Naturgeschichte. 3. Auflage. 1. Stufe. Leipzig, Peter. M. — 30.

### Physik.

- Heppner, A. v., Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation. Leipzig, Freytag. M. — 70.  
 Lindemann, F., Ueber Molekularphysik. Versuch einer einheitlichen dynamischen Behandlung der physikalischen und chemischen Kräfte. Königsberg, Koch. M. 1. 60.  
 Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge, hrsg. v. C. Guth. Bd. 2, Heft 6. Der gegenwärtige Stand der Kenntniss der Beziehungen der Kräfte zu einander v. C. G. Kibel. Berlin, Freilandler. M. — 60.  
 Schellinger, R., Optische Gitter. 1. Folge, u. das Gesetz der Polarität. Halle, Vieweg. M. 2.  
 Stokes, G. G., Das Licht. 12 Vorlesungen. Uebersetzt v. O. Zibold. Leipzig, Barth. M. 5.

### Chemie.

- Kauer, A., Elemente der Chemie. 3. Auflage. Wien, Hölder. M. 2.  
 Kauter, G., Ueber das Zersetzungsphänomen. Zur Kenntniss der negativen Natur organischer Radikale. Kassel, Fischer. M. — 75.  
 Vogel, Chemie. Für mehrstellige Volks- und Lehrer-Schulen. 2. Aufl. Leipzig, Peter. M. 50.

### Geographie, Ethnographie, Reisekunde.

- Kirsch, O., Samojeden. Reisen in Kaiser-Wilhelms-Land u. Englisch-Nieu-Guinea in den Jahren 1884 und 1885 an Bord des deutschen Dampfers „Samoa“. Leipzig, Jort & Sohn. M. 12.  
 — Dasselbe. Ethnologischer Atlas. Typen aus der Steingeit Nieu-Guineas. Deutsch, englisch und französisch. Dasselbst. M. 16.  
 Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Hrsg. v. A. Kirchhoff. 3. Bd. 2. Heft. Inbalt: Das Reichertland v. M. Jäschke. Stuttgart, Engelhorn. M. 1. 90.  
 Gezeitenkarten für das Jahr 1889. Hydrographisches Amt der Admiralität. Berlin, Mittler & Sohn. M. 1. 50.  
 Neumann, F., Die mittlere Stammhöhe der Berner Alpen. Freiburg, Mohr. M. 1.  
 Niederding, S., Leitfaden bei dem Unterricht in der Erdkunde. Bearbeit. v. W. Richter. 20. Auflage. Paderborn, Schöningh. M. 1.

### Meteorologie.

- Abhandlungen des Kaiser-Wilhelms-Meteorologischen Instituts. 1. Bd. Nr. 1. Inhalt: Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Von B. Kremer. Berlin, Meyer & Co. M. 2.  
 Exner, F., Weitere Beobachtungen über atmosphärische Elektricität. Leipzig, Freytag. M. — 60.  
 Schriften, hrsg. von der Naturforschervergesellschaft bei der Universität Dorpat. 4. Neue Untersuchungen über die Vesselsche Formel und deren Verwendbarkeit in der Meteorologie, von K. Weibull. Leipzig, Köhler. M. 3.

### Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Czernat, P., Ueber das elektrische Verhalten des Quarzes (II). Leipzig, Freytag. M. 1.  
 Ettingshausen, C. Fr. v., Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. 1. Teil. Leipzig, Freytag. M. 4. 60.  
 Foulton, G., Baron v., Untersuchung der Meteorsteine von Shalka und Waghgan. Wien, Hölder. M. — 80.  
 Galavats, J., Der arctische Brannen von Szentes. Budapest, Kallan. M. 1. 50.  
 Handmann, R., Die Regenablagungen des österreichisch-ungarischen Territoriums. Münster, Neudorff. M. 2. 40.  
 Hoffer, G., Krystallformen-Nebe. Wien, Monetta. M. 2. 50.  
 Lypsenheim, P., Die Insektenwelt des lithographischen Schiefers in Bayern. M. 6.  
 Küst, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide. Stuttgart, Schweizerbart. M. 20.  
 Schult, Der Erdboden nach Entstehung, Eigenschaften und Verhalten zur Pflanzenwelt. Hannover, Hahn. M. 3. 20.  
 Steinmann, G., Die Nagelschub von Alpirs bei Bad Schwarzwalde. Freiburg, Mohr. M. 1. 60.  
 Zander, G., Ueber Anzahl und Verlauf der Gesteinsarten im Kreise Königsberg i. Nm. Halle, Lausch & Grosse. M. 1.

### Botanik.

- Dietel, P., Verzeichniss sämtlicher Ueberein, nach Familien ihrer Nährpflanzen geordnet. Leipzig, Sch. M. 1. 50.  
 Engler, M., u. G. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Stützen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. 20. Hft. Leipzig, Engelmann. M. 1. 50.  
 Grobben, G., Die Pericardialdrüse der Rameilibranchiaten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse. Wien, Hölder. M. 12. 40.  
 Haussknell, G., kurze Darstellung der wichtigsten anatomischen, physiologischen und chemischen Verhältnisse der Pflanzenkörper mit besonderer Rücksicht auf deren Anwendung in der Gartenbau- und Technologie. 3. Auflage. Wien, Hölder. M. 2.  
 Herpell, S., Das Präparieren und Einlegen der Hutzpilze für das Herbarium. 2. Ausgabe. Berlin, Freilandler. M. 2.  
 Himpel, F., Exsiccations-Flora für Vorkrieger. Metz, Gebr. Eves. M. 2. 75.  
 Jfranz, W., Schüssel zum Bestimmen der in der Umgegend von Annaberg-Buchholz wachsenden Pflanzen. In 3. Auflage neu bearbeitet von J. Kuchum. Annaberg, Rudolph & Dietrich. M. 2. 80.  
 Itinera principum S. Coburgi. Die botanische Ausbeute von den Reisen Herzogin Sophie von Bringen von Sachsen-Coburg-Gotha. I. Reihe der Bringen Wilsch u. August u. die Welt (1872–1873). II. Reihe der Bringen August u. Ferdinand nach Brasilien (1879). Mit Beschreibung des handgeschriebenen Nachlasses H. Ritter Mantra v. Fernle bearb. u. hrsg. v. G. Ritter v. Ved. 2. Teil, Wien, Gerold's Sohn. M. 40.  
 Küfner, G., Praktische Anleitung zum mikroskopischen Nachweis der Väterien im tierischen Gewebe. Leipzig, Günther. M. 1. 50.  
 Leinwand, C., Beiträge zur Geschichte der Botanik in Hessen aus dem 16., 17. u. Anfang des 18. Jahrhunderts. Leipzig, Fied. M. 1. 20.  
 Leuk, F., Pflanzenkunde. Das Wichtigste aus dem allgemeinen Atlas, nebst einem nach dem Vinné'schen System eingerichteten leichtfaßlichen Schlüssel der bairischen Flora. 7. Aufl. Karlsruhe, Braun. M. 1.



**Pflanzsammler**, der kleine, ein Leisfaden zum Kennenlernen, Einjammlen und Querciten von 26 der besten Epilys. Bearb. v. A. Praxifus. Würzburg, Stuber. M. —. 80.

**Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge**, hrsg. v. C. Huf. 2. Bd. Inhalt: 7. Die Pflanzenwelt. Von C. Huf. M. —. 80. 8. Die saunfruchtigen Pflanzen. Von C. Huf. M. —. 40. Berlin, Friedrich & Sohn.

**Wettriste**, M., Kurzes Lehrbuch der Botanik für Schulen. Wien, Hölder. M. 1.

### Zoologie.

**Bau**, A., Handbuch für Insektenjammler. 2. Bd. Die Käfer. Beschreibung aller in Deutschland, Osterrich-Ländern und der Schweiz vorkommenden Coleopteren. Magdeburg, Graub. M. 6.

**Bibliotheca zoologica**. Originalabhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. R. Vardart u. C. Chun. 2. Heft. Inhalt: Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Röhrenmetoden Heteroödera Schachtli Schmidt v. A. Strubell. Kassel, Fischer. M. 10.

**Clas**, C., Ueber die Werthschätzung der natürlichen Fruchtmaß als Ernährungsprinzip. Vortrag. Wien, Hölder. M. 1.

**Engler**, L., Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Oestrins. I. Das Vorderhirn. Frankfurt a. M., Fischer. M. 6.

**Ferrari**, C. v., Die Hemipteren-Gattung Nepa Latr. (sens. natur.). Wien, Hölder. M. 4.

**Gracile**, C., Ueber die Seetierfauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Ernährungsgewohnheiten und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. IV. Pisces. Wien, Hölder. M. 3.60.

**Gruber**, A., Ueber einige Rhysopoden aus dem Gemüth Gelsen. Freiburg, Mohr. M. 1.60.

**Man**, J. G., der Bericht über die im Jüdischen Archipel von Dr. J. Brod gesammelten Decapoden u. Stomatopoden. Berlin, Nicolai. M. 16.

**Schriften**, hrsg. von der Naturforschergesellschaft bei der Universität Göttingen. 1. Heft: U. Einige Spielarten der Fische. Von Graf J. Berg. M. 2. — III. Zur Anatomie resp. physiologischen und vergleichenden Anatomie der Formosose von C. Kufow. M. 3. Leipzig, Köhler.

**Semper**, C., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Teil. Wissenschaftliche Resultate. 2. Bd. Malakologische Untersuchungen von R. Berg. 16. Heft. 1. Gälte. Rudrabänder vom Meer der Insel Mauritius. Wiesbaden, Kreidel. M. 21.

**Seibowitsch**, F., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. 1. Heft. Keifung, Befruchtung und die ersten Furchungsvorgänge des Rhynchelmis-Gies. Prag, Frit. M. 24.

**Vogel**, Kleine Naturgeschichte für einfache Schulverhältnisse. 1. Heft. Zoologie und Anthropologie. 2. Aufl. Leipzig, Vetter. M. —. 30.

**Winkler**, W., Anatomie der Gamasiden. Wien, Hölder. M. 10. 40.

**Wolbrich**, J. M., Leitfaden der Zoologie für niedere landwirtschaftliche Schulen. Wien, Hölder. M. 2.

### Physiologie.

**Wiedermann**, W., Beiträge zur allgemeinen Nerven- u. Muskelphysiologie. Inhalt: 21. Ueber die Innervation der Krebschäre. M. 2. 40. — 22. Ueber die Einwirkung des Lichts auf einige elektromotorische Erregungen an Muskeln u. Nerven. M. —. 70. Leipzig, Freytag.

**Willat-Savarin**, Physiologie des Gehirns und der physiologischen Anleitung zum Studium der Tafelgenüsse. Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen v. C. Vogt. 5. Aufl. Braunschw. Vieweg & Sohn. M. 3.

**Schütte**, G., Theorie der Sinnesempfindungen bei Luftzug. Leipzig, Fied. M. 1.

**Wedenitsch**, G., Geschichte der griechischen Gartenlehre. Das Gartenunterrichtungsvermögen. Die Gartenbesitzungen der griechischen Geister von Homer bis Quintus Smyrnaeus. Paderborn, Schöningh. M. 3.80.

**Weissmann**, A., u. C. Nishikawa, Ueber partielle Befruchtung. Freiburg, Mohr. M. —. 60.

### Anthropologie.

**Altstühmer**, vorgebildete, der Provinz Sachsen und angrenzender Gebiete. 1. Abthg. 9. Heft. Inhalt: Die Begräbnisstätte bei Hornfammern in Thüringen v. G. Wesselt. Untersuchung eines Grabhügels auf dem Dagsberg bei hohen im Saalkreise v. G. v. Borries. Die Gräber auf dem Windmühlberge bei Jüterbog von C. Erfurt. Halle, Hendel. M. 3.

**Bastian**, A., Altere aus Volks- und Menschenkunde. 2 Bde. Berlin, Mittler. M. 18.

— Bunte Bilder für die Spielstunden des Denkens auf 20 Tafeln. Dasselb. M. 3.

**Günz**, G., Ethnologische Erörterungen und Belegstücke aus der Südsee. 1. Abthg. Bismarck-Archipel. Wien, Hölder. M. 10.

**Göpf**, L., Axiologie und Charaktere in alter und neuer Zeit. Eine ethnologische zoologische Studie. Stuttgart, Rothemann. M. 4.

**Menge**, D., vorgebildete Mensch. Sangerhausen, Franke. M. —. 60.

**Munnenheim**, R., 1. Vergleichnis der Stein- und Erd-Denkmal der Silberlandes unbestimmten Alters. Gagen, Wuk. M. 1.

**Vogel**, G., Anthropologie und Gesundheitslehre. 5. Aufl. M. —. 20.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Der Sammler im September. — Winke für angehende Kerbtierjammler.

Der jugendliche Schmetterlingsjammler sei an dieser Stelle auf eine Erscheinung aufmerksam gemacht, welche die Wissenschaft mit dem häßlichen Worte „*Saisondimorphismus*“ bezeichnet. Eine Anzahl Schmetterlinge hat bekanntlich eine so rasche Entwicklung, daß das Ausfliegen aus der Puppe mehrmals im Jahre stattfindet, während dies beim *Muraoraster* (*Anthocharis cardamines*) beispielsweise nur einmal stattfindet; man sagt, er habe eine Generation im Jahre. So hat der große Fuchs (*Vanessa polychloros*) auch nur eine Generation, der kleine (*V. urticae*) hierzulande aber deren zwei bis drei! Alle Weiblinge (*Pieris*) haben bei uns mehrere Generationen u. s. w. Nun sehen die Falter zweiter oder dritter Generation denen erster nicht immer gleich, manchmal sogar sehr ungleich, so daß selbst der alte Sinn bei der Tausch sich verliert und aus einer Art zwei macht: *Vanessa Levana* nannte er einen Falter der ersten, V. Prorsa dieselbe Art in der zweiten und dritten Generation! Die verschiedenen Generationen können also bis zum Armerie verschieden sein; die Frühjahrs-Generation der auch im Sommer und Herbst fliegenden *Pieris Daplidice* hat eine Varietätenbezeichnung erhalten: Var. *Bellicide* u. s. f. — überhaupt haben die Generationen der Weißlinge und vieler anderer Tagfalter, mancher Spanner, des Pappelfalters u. s. a. solche, wenn auch nicht immer ganz augenfällige Unterschiede aufzuweisen; sie sind nicht eiförmig, sondern z. B. eiförmig (*dimorph*), und zwar nach der Jahreszeit (Saison). Man sammle also alle Arten, welche man bereits im Frühjahr einheims, noch einmal im Sommer und Herbst und stecke sie mit der Bezeichnung „Sommer“ oder „II. (III.) Generation“ zur „I. Generation“. Ein geübtes Auge wird sofort finden, daß meist nennenswerte Verschiedenheiten obwalten. Das abendliche Ködern mit Aepfelsaft, Schnitz, Bierstrop u. s. w.

ist in diesem Monate höchst empfehlenswert, schon der Ordensbänder (*Catocala*) und vieler, jetzt ganz frischer überwinternder Raupen wegen. Wo es thunlich ist, vermeidet man dabei die Konkurrenz der Obstbäume und hält sich an vereinzelte Pappeln- und Eichengruppen auf windstillen Plätzen. Mit dem Auszulegen zu Sande und zu Wasser (wo jetzt wieder neue Schwimmläusen auftauchen), mit den Sandfanggruben, mit Sieben oder Rüschen, Klopfen und Treten von Busch und Baum, sowie mit Tag- und Nachtgang an Blumen und mit Laternenfische auf Raupen fährt man selbstverständlich fort. Auf einzelne Vorkommnisse sei noch hingewiesen: Zu Anfang des Monats schon sucht man warm gelegene Kartoffelfelder ab, ebenso Stoppelfelder und etwa schlecht insandgehaltene Weinberge, um auf ersteren durch die schon auf zehn und mehr Schritte deutlich erkennbaren Raupen die *Atropos*-, auf letzteren die *Convoluti*-Raupen zu entdecken; man wählt hierzu einen bedeckten Morgen, da sich genannte Raupen bei Sonnenschein gern verstecken. Sobald die erwachsene Raupe einer ersten *Spiz* (*Atropos*, *Convoluti*, *Ligustri*, *Pinastri*) flüssigen Kot von sich gibt (ja nicht zu spät!), setzt man jede einzelne in einen zu  $\frac{1}{2}$  mit mäßig feuchter ungebündelter Erde (die nicht schimmelt) gefüllten Blumentopf von der gewöhnlichen, für Syacinten üblichen Größe, bindet Gaze oder festes Papier darüber und läßt den Topf völlig ruhig drei bis vier Wochen stehen; dann kann man, wenn man will, die Puppe herausnehmen und auf ganz reinen, feuchten Fußboden in staubfreiem Behälter legen, ohne selbige im mindesten zu drücken, oder man läßt die Puppe ruhig in ihrem Cocon im Topfe brühen, ohne nur an die Erde zu rühren (da sonst dem Schwärmer leicht der Ausgang verstopft wird), feuchtet die Erde alle acht Tage an und erhält so unfehlbar den Schmetterling, wenn die Raupe nicht angestochen oder bereits von Fliegen er-



griffen war: dies ist das ganze Geheimnis der Totenkopfschlingung, die so schwer sein soll! Schimmel und Staub sind die Hauptpuppenfeinde bei der Zimmerzucht; jenem darf man keinen Nährboden (wie Rot, Pflanzenreste u. s. w.) bieten, diesen aber muß man von oben durch guten Abschluß, von unten durch Feuchtigkeit nicht aufkommen lassen. — Beim Nachfrang durch Röhren erhält man nicht selten auch abgelenkte Schmetterlinge; man beachte, ob dieselben Weibchen sind, welche man leicht an dem dicken, spindelförmigen, d. h. spitz zulaufenden Hinterleibe erkennt. Diese nehme man, wenn die Spezies winzighwert ist, lebend in einem Gefäße mit, füttere sie zu Hause mit Röhren weiter, gebe ihnen Zweige der Nahrungspflanze ihrer Raupen und lasse sie daran ihre Eier legen. Ueber

die Behandlung derselben und die Zucht der Raupen ein andermal mehr. Diesmal sei noch auf die Noctuae hingewiesen, welche im September am rot, gelb oder braun werdenden Laube sitzen und genau dessen Farbe besitzen. Von der Bude klopfe man Ende des Monats die rotbraunen, von der Linde die gelben, von der Pappel die gelbbraunen und von der Eiche die roten Aanthien oder Herbstleulen (auch wegen ihrer Anpassung Weiskäuleulen genannt). Der große Lederlaufstär (*Procrustes coriaceus*) und die Herbstblumutter (*Meloe autumnalis*) finden sich ebenfalls jetzt frisch, der erstere auf schattigen Wegen zwischen Gesträuchen, wo es viele Schnecken gibt, die seine Nahrung ausmachen, letztere an warmen Böschungen und Feldrainen. Mainz. W. v. Reichenan.

**Geheimphotographie.** Der Photograph und jeder, der sich zu irgend welchem Zweck mit Photographie beschäftigt, hat es als einen drückenden Uebelstand empfunden, daß zur Aufnahme von Bildern ein Apparat erforderlich ist, der nicht immer zur Hand sein kann und dessen Aufstellung so oft die günstigste Gelegenheit zur Gewinnung eines interessanten Bildes verloren gehen läßt. Die ideale Forderung, welche sich hieraus ergibt, wäre etwa so zu formulieren: Die Aufnahme muß in jedem erwünschten Augenblick möglich sein, und zwar mit einem Apparat, welcher von der Umgebung gänzlich unbeachtet bleibt. Die Erkenntnis dieses Bedürfnisses hat, wie Prof. G. Fritsch in Eder's „Jahrbuch für Photographie für 1888“ ausführt, bereits seit einer Reihe von Jahren zur Konstruktion sog. Geheim-Cameras geführt, die der gestellten Anforderung in sehr verschiedenem, oft recht mäßigem Grade genügen, trotzdem aber häufig zu sehr kostbaren Apparaten wurden und schon darum wenig Verbreitung fanden. Am meisten genügt dem Bedürfnis die Stirn'sche Geheim-Camera, welche sich auch außerdem durch Billigkeit (30 Mark) auszeichnet und bereits eine außerordentliche Verbreitung erlangt hat.

Diese scheibenförmige Camera, welche sich unter der Weste verbergen läßt und mit einem als Westknopf anzulehenden kleinen Objektiv arbeitet, erschien anfänglich den meisten mehr als ein Spielzeug wegen der Kleinheit der Bilder und der Unbedeutendheit des Objekts. Es zeigte sich aber bald, daß ihre Bedeutung viel weiter geht, und daß die Leistungsfähigkeit der kleinen, nicht achromatischen Objektive wohl zur Uebersäufung aller Fachleute eine viel größere ist, als irgend annehmen war. So wurde die Möglichkeit gewährleistet, eine nachträgliche Vergrößerung der Originalaufnahmen eintreten zu lassen, und damit der Apparat für den Künstler, den reisenden Gelehrten mit einem Schlage zu einem wichtigen Erfolge verpflegenden Instrument.

Wer die Schwierigkeiten der photographischen Fixierung unserer Umgebung in ihrer Unbefangenheit durchgekostet hat, der wird an die Leistungen der modernen Geheim-Cameras und der danach erzielten Vergrößerungen nicht mit alzu strengen Anforderungen der Kritik herantreten, was Schärfe, Brillanz und Fehlerfreiheit der Bilder anlangt. Solche Anforderungen sind unter den gegebenen Verhältnissen gewiß unberechtigt, und es muß genügen, daß man dreist behaupten darf: Die mit den Geheim-Cameras zu erzielenden Erfolge sind in ihrer Eigentümlichkeit augenblicklich auf keine andere Weise zu beschaffen.

Die Ausnutzung des kreisförmigen Bildfeldes führte zur Herstellung eines kreisförmigen Ausschnittes im Apparat und zu sechs runden Bildern auf der ebenfalls kreisförmigen Scheibe um ein ausgedehntes, nicht zur Exposition gelangendes Centrum herum. Diese Verteilung hatte die Uebelstände, alle näheren Figuren, die über den Bildkreis hinausragen, stark an Kopf oder Beinen zu verhämmeln, die Platte ungenügend auszunutzen, bei einem geringen Mißgriff in der Stellung des Apparates das gewünschte Objekt aus dem eng begrenzten Kreis vielleicht gänzlich zu verlieren und später beim Aufziehen der Bilder unbequeme

Formate aufzunützen. Fritsch überzeugte sich bald, daß die unscheinbaren Objektive mehr Fläche zu decken vermöchten, als der ursprünglich gewählte Kreisabschnitt ihnen gewährte, und Stirn konstruierte nach seinen Angaben ein anderes Modell, welches in der mechanischen Werkstatt des Physiologischen Instituts in Berlin noch einige weitere Veränderungen durch Fritsch erfuhr. Figur 1 soll dies neue Modell, welches bereits praktische Erfolge gewährte, veranschaulichen. Anstatt sechs Bilder kommen deren nunmehr nur vier auf die Platte, welche dabei zugleich in viel ausgebeuteterem Maße in Anspruch genommen wird. Der Ausschnitt in der Camera, durch welchen das Objekt auf die Platte zeichnet, bekommt eine unregelmäßig fünfeckige Gestalt, nach außen durch einen Kreisbogen begrenzt,

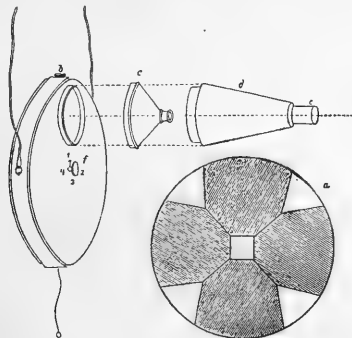


Fig. 1.

und die Verteilung der vier, dicht aneinander anschließenden Bilder auf der Platte, um das quadratische Centrum bildet annähernd ein schwarzes Kreuz, wie es bei a der Figur 1 verzeichnet ist. Außer dem kleinen quadratischen Centrum bleiben nur vier, etwa dreieckige Felder der Platte (die nicht schraffierten Stellen) ungenutzt. Aus einem jeden der vier Bildfelder läßt sich unter Vergrößerung der Ecken des Himmels ein Photogramm von erheblich größerem Durchmesser, als der Kreis liefert, bei geraden Seiten herstellen; bei der nachträglichen Vergrößerung kommt dieser Vorteil noch in erhöhtem Maße zur Geltung. Wenn auch die seitlichen Teile schon weniger scharf sind, so dienen sie doch zur Vervollständigung des Bildes und machen keinen üblen Eindruck auf den Beschauer, da das seitliche Gesichtsfeld unseres Auges ebenfalls nur mäßig scharf ist.

Der Vierteilung entsprechend ist auch die als Momentverschluß dienende Scheibe aus Hartgummi nur mit zwei Spalten versehen, und der zur Verschiebung der Platte dienende Knopf mit Zeiger (f der Figur) weist auf die Zahlen 1—4 und nicht 1—6.

Ein naturgemäßer Fehler der Stirn'schen Camera liegt in der mangelnden Achromasie des Objekts, welches

natürlich auch nicht von Fokusdifferenz frei sein kann. Da es sich um primäres Spektrum handelt, so müssen sich die aktinischen Strahlen früher als die optisch wirksamsten freuzen, der chemische Fokus wird also als Regel näher liegen als der optische. Ein optisch auf Unendlich eingestelltes Objekt würde ein scharfes Bild der Ferne nicht geben, vielmehr hätte man es, um dies zu erreichen, der Platte noch etwas zu nähern. Die Abweichung würde bei den im Gebrauch befindlichen Apparaten wohl noch mehr aufgefallen sein, wenn nicht die Neigung der damit Arbeitenden, recht nahe Gegenstände aufzunehmen, ihn verdeckt und die Unschärfe der Ferne irrelevant gemacht hätte. Gleichwohl sollte von den Fabrikanten auf die Fokuseinstellung der Objektive mehr Sorgfalt verwendet und die Linsen sollten nicht unverrückbar befestigt werden, bevor die Fokusdifferenz durch Versuche beseitigt ist; unter allen Umständen wird es sich empfehlen, der Korrektur des Fokus einigen Spielraum zu gewähren.

Zu diesem Zweck befestigt Krüsch die Linsen in eigentümlicher Weise. Als Träger des Objektives dient eine flache Metallkappe (Figur 1 a) von 5 cm Durchmesser, um den größeren Ausschnitt zu decken, in deren Spitze das Objektiv so eingeschraubt ist, daß es von innen durch einen darauf passenden Klemmring in beliebiger Stellung fixiert werden kann. Kappe mit Objektiv paßt sichtlich auf einen 0,5 cm hoch vorpringenden Rand des Camera-Ausschnittes, auf dem sie sich durch die Reibung vollkommen sicher erhält.

Die Einrichtung gewährt den Vorteil, durch freie Schiebung auf dem Camerarand oder durch die Objektverschraubung den Fokus zu corrigieren. Auch kann man leicht ein anderes Objektiv derselben Camera anfügen, selbst wenn dasselbe beträchtlich größeren Fokalaufstand hat.

Das berechnete Mißtrauen gegen nicht achromatische Objektive legte den Gedanken nahe, besser konstruierte unter den gleichen Verhältnissen zu verwenden, wenn auch der Kostenpunkt dadurch bedeutend höher werden mußte. Krüsch benutzte hierzu Steinheil'sche Aplanate (7 Lin.), welche einen Abstand von rund 10 cm erfordern. Es wurde daher ein messingener, geschwärmter Conus (Figur 1 d) von 6,3 cm Länge benutzt, der am oberen Ende das Gewinde für das Objektiv enthält, während am unteren, weiteren Ende ein cylindrischer Ansatz von 1,0 cm Höhe dazu dient, in den kreisförmigen Cameraausschnitt an Stelle der niedrigen Kappe gesetzt zu werden; er findet daselbst durch die vorpringende Ecke des Conus sichere Anlagerung. Will man den Fokus verlängern, so geschieht dies durch Aufschieben verschiedener hoher Messingringe auf den cylindrischen Teil des Ansatzes, selbstverständlich würde man auch durch freie Schiebung allein die Fokusverlängerung bewirken können, doch erscheint dies mit Rücksicht auf die notwendige Centrierung weniger empfehlenswert.

Zurückförmig ist das Steinheil'sche Aplanat von 7 Linien schon erheblich abhängiger von der Fokuseinstellung als das Stirn'sche, was nach den beziehungsweise Fokalaufständen nicht verwundern kann. Man wird sich daher vorher klar machen müssen, in welchen Abständen man ungefähr arbeiten will, und danach seinen Fokalaufstand einrichten, was ja mit einem kurzen Griff geschehen ist.

Die Benutzung des Steinheil'schen Objektives an der Stirn'schen Camera gewährt den großen Vorteil, die Details, z. B. Figuren und Porträtköpfe, bei einigem Abstand immer noch leidlich groß zu zeichnen. Gerade die Aufnahme von Porträtköpfen mit dem kleinen Objektiv macht Schwierigkeiten, da man den Personen sehr nahe auf den Leib rücken muß, um die Gesichtszüge deutlich kenntlich zu erhalten.

Die vier Bilder auf der kreisförmigen Platte werden aber ebenfalls wieder kreisförmig, weil der Conus die seitlichen Teile des Bildes unvermeidlich abschneidet, wenn auch der Durchmesser der Bildreise beträchtlich größer ist als der der originalen Stirn'schen Camera. Die oben angegebenen Bedenken gegen die kreisförmige Bildform gelten natürlich hier gleichfalls, doch könnte man an Stelle des

runden Ausschnittes auch einen oblongen, anstatt des Conus eine vierseitige Pyramide ansetzen und dadurch die volle Ausnutzung der Bildfläche ermöglichen.

Die Möglichkeit, den Apparat unbemerkt zu tragen, geht wegen des vorpringenden Teiles verloren, oder wird wenigstens sehr vermindert. Es galt daher, eine Maske zu finden, welche einen harmlosen, nicht photographischen Eindruck macht und die Möglichkeit der notwendigen Manipulationen gewährt. Als eine solche Maske, welche nach meinen Erfahrungen vom Publikum fast gänzlich unbeachtet bleibt, keinesfalls aber den Verdacht eines photographischen Attentates erweckt, habe ich ein schwarzlebernes Futteral gewährt, wie solches zur Aufnahme eines transportablen Aneroid-Barometers benutzt zu werden pflegt. Dasselbe wird an ledernen Tragriemen um die Schultern gehängt und enthält im Innern die Stirn'sche Camera mit dem conischen Ansatzstück für das Aplanat, welches durch ein Loch des Deckels in einen metallenen, schwarzlackierten Aufsatz des Deckels (Figur 2 b) hineinragt. Der Ring mit der Schnur,

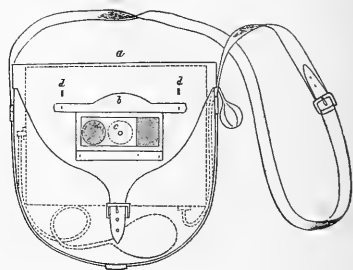


Fig. 2.

an dem man ziehen muß, um die Exposition zu bewirken, hängt aus einem Loch an der unteren Seite heraus, wo ihn die Hand des Operierenden leicht unbemerkt ergreifen kann; die Objektöffnung ist bedeckt von einem flachen Schieber (c), den die andere Hand spielend seitwärts bewegt, um das in seine richtige Position gebrachte Objektiv zur Exposition frei zu machen. Diese Bewegungen lassen sich, wie ich versichern kann, vollkommen unbemerkt ausführen. Nachdem die Platte belichtet ist, schließt man den Schieber wieder, lüftet, sich abwendend, den Deckel der Maske und dreht, hineingreifend, den Knopf der Camera um eine Viertelumdrehung, damit eine zweite Aufnahme erfolgen kann. Das Tragen des Apparates um die Schulter dürfte vielen angenehmer sein, als ihn auf der Brust zu tragen, auch kann man ja unter Benutzung des oben beschriebenen Modells mit der Anordnung nach Belieben wechseln. Die Billigkeit der Stirn'schen Camera, sowie die Möglichkeit, ein bereits vorhandenes kleines Aplanat oder anderes Objektiv entsprechender Brennweite zu benutzen, dürfte weiter zur Empfehlung der Einrichtung anzuführen sein.

Wer indessen die erheblich höheren Kosten nicht scheut, für den möchte die Ausrüstung derselben Maske mit einer neuen Braun'schen Camera anzureichen sein. Um dasselbe Futteral benutzen zu können, ist nur notwendig, den Metallansatz b des Deckels etwa um 2 cm nach abwärts zu rücken, d. h. in die Stellung zu bringen, wie sie in Figur 3 angegeben ist. Die mit a bezeichneten Löcher des Deckels deuten die Stellen an, wo sich die oberen, zur Befestigung dienenden Desen des Metallansatzes bei der früheren Stellung hineinlegten; es sind deren überhaupt vier vorhanden, zwei oben, zwei unten; innen am Deckel wird in quere Richtung durch je zwei ein Messingstück gesteckt, um den Ansatz festzuhalten. Diese kleine Veränderung ist notwendig, weil das Objektiv der Stirn's-

sehen Camera höher steht als an der Braun'schen, wo es, wie gewöhnlich, die Mitte der Vorderseite einnimmt.

Die Camera selbst ist aus mit Paraffin durchtränktem Mahagoniholz gefertigt und hat 13,5 cm Breite bei 9,5 cm Höhe und Tiefe; die Figur 3 zeigt dieselbe von der Seite gesehen in  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe. Zur Regulierung des Fokus ist der hintere Teil (*f*) gegen den vorderen (*e*) um eine gewisse Größe (etwa 1 cm) verschiebbar. Die Verschiebung bewirkt der auf dem Boden angelegte Messinghebel *i*, während die Regelmäßigkeit der Bewegung durch Messingbänder, die in metallenen Lagern gleiten *p*, gesichert wird. Die Klemmschraube *k* dient zur Feststellung des gewählten Fokus. — Die lichtdicht angelegte Rückwand *g* der Camera läßt sich in Charnieren nach abwärts klappen; fest angebrückt wird sie in dieser Lage erhalten durch die federnde Gaste *h* auf der Oberseite der Camera. Im Innern der Rückwand findet sich Platz für eine sogenannte „Patrone“, d. h. zwei Emulsionsplatten, die mit dem Rücken gegen ein wellig gebogenes Stück

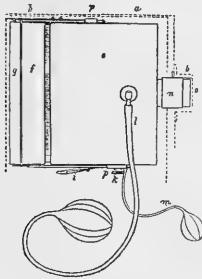


Fig. 3.

Blech gefügt und gegen dasselbe an den langen Seiten durch U-förmig gebogene Metallstreifen fixiert werden. Dieselbe Stelle nimmt nach Bedarf auch eine ähnlich befestigte matte Glasplatte als Vierscheibe ein, natürlich nur eine Scheibe ohne Wetzrückwand.

Das Ingeniosste an dieser Geheim-Camera ist der im Innern hinter dem Objectiv angebrachte Momentverschluss. Derselbe wird pneumatisch mittelst zweier Gummiballons bewegt, von denen der größere *l* die Anspannung, der kleinere *m* die Auslösung des gespannten Momentverschlusses bewirkt. Besonders nützlich aber wird diese Einrichtung dadurch, daß ein leichter Druck auf den größeren Ballon zunächst das Objectiv voll eröffnet, während ein kräftigerer Druck die Verschlussöffnung erst jenseits des Objectivs feststellt. So hat man mit der nämlichen Einrichtung die Möglichkeit, pneumatisch die Exposition zu bewirken, nach beliebig langer Belichtung wiederum pneumatisch zu schließen, oder unter nachträglicher Benutzung des kleinen Ballons den durch Gummigummi beschleunigten Schieber des gespannten Momentverschlusses blitzschnell vor dem Objectiv vorbeigleiten zu lassen.

Diese Braun'sche Camera hat Frisch der beschriebenen Aneroïd-Maske angepaßt und bereits erfolgreich damit gearbeitet. Die Stellung der Camera in dem Futteral ergeben die punktierten Linien der Figur 2; es zeigt sich, daß der untere Teil des Raumes bequem zur Aufnahme des größeren Gummiballons benutzt werden kann, der kleinere, der, gedrückt, die Auslösung des Momentverschlusses bewirkt, hängt aus einem kleinen Ausschnitt der Seitenwand des Futterals heraus und ist hier also der drückenden Hand stets zugänglich; das Objectiv wird, wie vorhin beschrieben, vor der Exposition durch Seitwärtsbewegung des Schiebers *c* frei gemacht.

Die großen Vorteile der ganzen Einrichtung liegen auf der Hand: Man gewinnt eine vorzüglich scharfe Aufnahme von erheblicher Größe (9:12 cm) und zwar als

Geheim-Camera mit Momentverschluss arbeitend, oder fest aufgestellt mit enger Blende als gewöhnliche Camera bei langer Exposition; das regelmäßige Format und die feste Bauart erlauben es, die Camera hoch oder quer, auf den Boden oder die Oberseite zu stellen, je nachdem es die Umstände wünschenswert machen. Bei dem hier abgebildeten Modell befindet sich die Einfügung des einen pneumatischen Rohres *m* im Boden der Camera; Frisch pflügt daher außerhalb der Maste die Camera auf die Oberseite zu stellen. Wenn mit loser eingefestigter Blende gearbeitet wird, so könnte man dabei in Verlegenheit kommen, dieselbe zu verlieren; diese Schwierigkeit erlebte ich sehr einfach durch einen kleinen, auch zum Schutz des Objectivs überhaupt zu empfehlenden Kunstgriff. Die Gummigastheile führen verschiedene weite Röhren von dünnem braunen Gummistoff: Wenn man von einer passend ausgewählten Röhre solchen dünnen Gummist ein Stück abschneidet, so kann man dies über die Stelle des Objectivs, wo die Blende steckt, hinüberstreifen und den vorragenden Blendenteil durch einen kleinen Schlitz des Gummis hindurchtreten lassen, während der übrige fest anliegende Teil sowohl das Verrücken der Blende als auch das Eindringen von Staub in den Blendenspalt sicher verhindert. Beim Wechseln der Blende hat man nur die Gummihülse etwas anzuziehen (Figur 3 *n*)\*).

Eine andere Schwierigkeit bei längeren Expositionen ist der Mangel des Stativs. Die Aufhängung des Apparates am eigenen Körper, welche bei Momentaufnahmen genügend fest ist, reicht alsdann nicht mehr aus, und die Erwartung, daß man bei Landschaftsaufnahmen in der Umgebung leicht genug eine Unterstüttung finden könne, sei es ein Baumstumpf, ein Felsblock oder etwas Ähnliches, erfüllt sich merkwürdig selten, wenn man in der Wahl des Standpunktes sorgfältig sein will. Ein leichtes Stockstativ wird bei derartigen photographischen Expeditionen daher wünschenswert sein; in Ermangelung eines solchen würde auch ein gewöhnlicher Jagdstock mit horizontal zu stellender oberer Platte gute Dienste thun.

Als ein noch ersterer Uebelstand könnte es empfunden werden, daß der Apparat nur für eine Aufnahme armiert ist, die Stirn'sche Geheim-Camera deren aber vier, beziehungsweise sogar sechs gestattet. Dieser Uebelstand ist nun in der That weniger ernst, als er scheint, da man ihm leicht begegnen kann. Braun liefert selbst eine Art langen, lichtdichten Ärmels, welchen man bequem in der Tasche bei sich tragen kann. Ist die Aufnahme erfolgt, so steckt man die Camera, bevor der Momentverschluss wieder gespannt wird, in den Ärmel und dreht unter dem Schutz desselben zunächst die Patrone um, wobei die andere Hand von außen die im Ärmel sich bewegende zu unterstützen hat. Dann bringt man die Camera mit gespanntem Momentverschluss wieder an ihren Ort. Ist auch die zweite Platte der Patrone exponiert, so wird wiederum in dem lichtdichten Ärmel die ganze Patrone herausgenommen und mit einer anderen vertauscht, welche man in einem kleinen, lichtdichten Pappkarton bei sich trägt. Solcher Pappkartons zu je einer Patrone kann man bequem 8 Stück in seinen Taschen heherbergen und also 16 Aufnahmen auf einem einzigen Gang ausführen. So wird man schnell viel mehr Material bekommen, als man zu vergrößern geneigt sein dürfte.

Eine erst neuerdings in Aufnahme gekommene Seite der Photographie, welche man die Photographie im Finstern nennen könnte, ist meine die Aufnahmen im Dunkeln bei momentaner Beleuchtung mit sogenanntem Mispulver, ist dem soeben beschriebenen Apparat ohne Schwierigkeit zugänglich, während die Anwendung der Stirn'schen Geheim-Camera ausgeschlossen bleibt. Es liegt dies in dem Umstande, daß letztere allein mit Momentverschluss zu arbeiten erlaubt, das Objectiv also gar nicht frei geöffnet werden kann; die Eröffnung desselben muß der Entzündung des Pulvers vorausgehen, da man den

\*) Die außen herumlaufenden punktierten Linien bezeichnen bei Figur 3 den oberen Teil der Maste in seiner Stellung zur Camera und das Vordringen des Objectivs *c* durch den Deckel derselben.

Moment des blühtigen Aufstommens durchaus nicht genau abpassen kann.

Fritsch gibt noch einige Bemerkungen über das Vergrößerungsverfahren; da dies die Spitze ist, an welcher die Amateure, welche sonst geneigt wären, mit den Geheim-Cameras zu arbeiten, genehmlich scheitern. Hierbei folgt er einem ähnlichen Wege, wie er ihn im Jahre 1869 betrat, als er sich bemühte, der damals gänzlich verwaisten mikroskopischen Photographie neue Freunde zu erwerben, d. h. er zeigt, daß es der so allgemein empfohlenen kostbaren, sog. Vergrößerungsapparate nicht bedürftig, um brauchbare Resultate zu erzielen, daß vielmehr auch der Amateur für seinen eigenen Bedarf sich die Vergrößerungen selbst herstellen kann.

Wie bei der Vergrößerung des mikroskopischen Bildes hat man auch hier zu fragen: welche physikalischen Bedingungen sind erforderlich? Dann ergibt sich von selbst, wie solche am leichtesten herzustellen sind. Bei der Vergrößerung des kleinen Originalnegativs ist dies das Object, gegen welches man mit irgend einer photographischen Linse arbeitet, und da das entworfen Bild größer werden soll, so muß die hintere Vereinigungsweite der Strahlen größer sein als die vordere. Man nimmt also scharfzeichnende Objecte von nicht zu langem Fokus, um die hintere Vereinigungsweite nicht gar zu lang zu bekommen. Da das Glasnegativ kein genügendes Licht ausendet, so muß man es von rückwärts erleuchten, und zwar, wenn alle Feinheiten des Bildes herauskommen sollen, so, daß es selbst zur Lichtquelle wird und diffuses Licht allseitig, zumal nach dem Objectiv ausstrahlt. Dazu genügt ein Dunkelzimmer, welches eine Camera von genügender Länge darstellt. Um aber die Erleuchtung des Negativs zu bewirken, ist nur erforderlich, daß diese Camera ein verdunkeltes Fenster habe, welches nach Osten, Süden oder Westen sieht. In eine entsprechend geschnittene Oeffnung des verdunkelten Fensters wird das Originalnegativ eingesetzt und im Dunkelzimmer selbst das gewählte Objectiv, an irgend einer Camera oder bloß am Frontstück befestigt, dagegen gerichtet; das Bild läßt sich alsdann in beliebiger Entfernung, also auch beliebig groß, im freien Raume des Zimmers aufhängen, wozu man wieder eine Emulsionsplatte verwenden kann, oder ein Entwicklungspapier (z. B. Eastman's) auf einem Brett aufgesetzt.

Die diffuse Erleuchtung des Originalnegativs läßt sich mit gutem Erfolge so bewirken, daß man außen am Fenster vor dem Negativ ein Stück weißen Karton von genügender Größe befestigt und mit einem seitlich angefügten gewöhnlichen Spiegel, der allseitig drehbar sein muß, das Sonnenlicht auf die dem Negativ zugewendete Kartonfläche wirft. Die dadurch erzielte Beleuchtung der Platte ist gleichmäßig, diffus und genügend hell, um bei mittlerer Dichtigkeit des Negativs auf Eastmanpapier und fünffacher Linearvergrößerung eine hinreichende Belichtung in 1½ Minuten zu ergeben. Da man die Vergrößerungen zu beliebiger Zeit machen kann, so ist die Abhängigkeit vom Sonnenlicht kaum von schwerwiegender Bedeutung. Hat man übrigens ein hoch- und freilegendes Dunkelzimmer, welches erlaubt, die Richtung nach dem Himmel als optische Aue zu benutzen, so wird auch bei mäßig hellem Wolkenshimmel eine genügende Belichtung zu erreichen sein. Als Objectiv verwendet man Steinheil's Antiplanet Nr. 3 bei mittlerer Blende, das sich wegen der Lichtstärke, der totalen, aber sehr beträchtlichen Schärfe und dem mäßigen Fokallabstand zu dem gedachten Zweck recht wohl empfiehlt. Die komplizierten, kostspieligen Apparate ergeben nicht wesentlich mehr als diese einfache Einrichtung, welche sich jeder selbst leicht herstellen kann und die dem Amateur meist ausreichen dürfte.

Bei der neueren Camera von Braun ist von der lästigen Kreisform der Platte abgegangen und dafür ein Plattenstreifen gewählt worden, der in einem lichtdichten Kasten Platz findet, welches einem Schreibfederkasten nicht unähnlich sieht, im Innern aber in Fächer geteilt ist, um den Plattenstreifen stückweise belichten zu können. Das Objectiv bewegt sich davor an einem kleinen Frontstück in

einer Rute durch freie Schiebung, und die Exposition erfolgt momentan durch das Fortschleppen eines seitlich vorstehenden Stiefes, mit welchem ein durchlöcherter Metallstreifen unter dem Objectiv in Verbindung steht.

Die kleinen, billigen Objective der Strehl'schen Camera sind Mathenower Fabrikat und lassen sich leicht beschaffen. Man ist daher im Stande, eine ganze Anzahl derselben, in entsprechenden Abständen, vor einer langgestreckten Camera, die einen Plattenstreifen enthält, zu placieren und Serienaufnahmen damit zu machen, wenn die Löcher des beweglichen, die Exposition bewirkenden Metallstreifens nicht gleich, sondern allmählich steigende Abstände bekommen, so daß beim Vorbeiziehen die folgenden Oeffnungen mit der Objectivöffnung immer einen Moment später zur Dedung gelangen.

Zwei Objective, nebeneinander in Augendistanz befestigt, ergeben bei gleichen Abständen der korrespondierenden Löcher stereoskopische Aufnahmen. Längere Exposition, sowie gänzliche Eröffnung des Objectivs zur Aufnahme bei Mispulvererleuchtung ist bei dem Apparat ebenfalls vorgesehen.

Zum Einbetten anatomischer Präparate benutzte man seither verdünnten Alkohol mit etwas Glycerin oder geschmolzenes Paraffin. Viele Vorteile gewährt nach E. Ristert (Archiv der Pharmacie) eine neue Einbettungsmasse, welche neben einer gewissen Festigkeit auch Durchsichtigkeit besitzt. Zur Herstellung dieser Masse, welche bei etwa 60° schmilzt, legt man 100 g feinste weiße Gelatine in kaltes destilliertes Wasser, gießt nach etwa zwei Stunden das überflüssige Wasser ab, spült nochmals mit destilliertem Wasser, schmilzt die Gelatine auf dem Wasserbade mit 300 g Glycerin zusammen und verdampft, bis das Gewicht der ganzen Masse auf 550 g gesunken ist. Während des Eindampfens unterleitet das Rühren, um die Bildung von Luftbläschen zu vermeiden. Entstehen solche trotzdem, so läßt man die Masse nach dem Eindampfen noch einige Minuten auf dem Wasserbade stehen. Die einzubettenden Präparate werden zunächst in 4–5prozentiges Karbolglycerin gelegt, dann in die geschmolzene Masse gebracht und nach etwa einer halben Stunde auf dem Wasserbade erwärmt, damit dem Präparate anhängende oder eingeschlossene Luft völlig ausgetrieben wird. Nach dem Erkalten wird die Masse herausgenommen; sie ist nicht hygroskopisch und braucht daher nicht unter Luftabdruck aufbewahrt zu werden. Infolge ihrer Klarheit und Eingebettbarkeit läßt sie die makroskopischen Verhältnisse der eingebetteten Präparate noch unter einer 2 cm dicken Schicht deutlich erkennen und vermöge ihrer Konsistenz verhindert sie das Einknumpfen der Präparate. Da sich die Masse ferner leicht in dünne Platten zer schneiden läßt, ist sie wohl geeignet, jederzeit makroskopische Schnitte der in ihr eingebetteten Präparate zu liefern. Weniger geeignet ist die Masse zur Herstellung mikroskopischer Schnitte, weil sie zu elastisch ist und das Object unter dem Messer ausgleitet. Für diesen Zweck stellt man sich zweckmäßig einen makroskopischen Schnitt des eingebetteten Präparates her und bettet ihn in Paraffin um.

Als Präparationsflüssigkeit zur Untersuchung getrockneter Algen empfiehlt E. Lagerheim in der „Deutscher" konzentrierte bidestillierte Milchsäure, in welcher in Wasser aufgeweichte Algenstücke auf einem Objectträger über einer Kerzenflamme erhitzt werden, bis sich kleine Gasbläschen zeigen. Die Milchsäure ist geeignet, während der Erhitzung auf dem Objectträger zu zerfließen, was man durch Zusammenhäufen der Flüssigkeit mit irgend einem Gegenstand (z. B. einem Messer) verhindern muß, weil sonst die Algen leicht verbrannt werden. Nachdem man eine Zeitlang erhitzt hat, legt man ein Deckglaschen darauf. Die Algen erscheinen nun, unter dem Mikroskop beobachtet, aufgequollen und in ihrer natürlichen Form. Bei hinreichend langem Kochen wird auch der Zellinhalt aufgelöst oder geklärt, bei der Untersuchung von Desmidiaceen ist dies von großem Nutzen. Da die Milchsäure bidestilliert ist, so kann man durch Verschleiben des Deckgläsche die Algen waschen und von verschleimten Seiten beobachten.

# HUMBOLDT.

## Die Theorie des kritischen Zustandes.

Don

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

### I.

**D**er erste, dem es in der Geschichte der Wissenschaft bitter aufstieß, Gase bei gewöhnlicher Temperatur nicht verflüssigen zu können, war derselbe Natterer, dem das Gelingen dieses Problems bei der Kohlenensäure Ruhm und Ehre brachte, der die Physiker und Chemiker lehrte, gefahrlos große Mengen flüssiger Kohlenensäure darzustellen, und der hierdurch die ausgedehnte Anwendung dieser Flüssigkeit vorbereitete. Er dachte nun wohl, da die Kohlenensäure bei gewöhnlicher Temperatur schon flüssig wurde, wenn er sie nur 50fach zusammenpreßte, und da eines der feinsten Gase, der Wasserdampf, nur etwa 100mal dünner ist als seine Flüssigkeit, das Wasser, — so müßte es gewiß gelingen, die gewöhnlichen Gase wie Luft, Sauerstoff, Wasserstoff flüssig zu machen, wenn man sie auf einen 3—4000mal kleineren Raum zusammenpressen würde. Er setzte daher die Gase einem Drucke von 3—4000 Atmosphären aus und dachte, nun würden sie nach dem Mariotteschen Geseze einen 3—4000mal kleineren Raum einnehmen, würden 3—4000mal dichter und dadurch flüssig werden. Aber sie spotteten seiner in zweifacher Beziehung.

Trotz des ungeheuren Druckes, der auf jedes Quadratcentimeter, auf jede Fläche so klein, wie der kleine Fingernagel, 3—4000 Kilogramm betrug, wurden sie fürs erste nicht flüssig, nahmen aber auch zu seiner größten Ueberraschung nicht einen 3—4000mal kleineren Raum ein, sondern erreichten höchstens ein 1000mal kleineres Volumen, waren also dem Mariotteschen Geseze in unerhörtem Maße ungehorsam. Jedoch — obwohl die Gase hierbei in hohem Grade unbotmäßig erschienen, so wiesen sie doch sozusagen den Weg an, auf welchem die Rätsel aller hierher gehörigen Erscheinungen gelöst werden können, nämlich auf die starke Abweichung vom Ma-

riotteschen Geseze; diese ermöglichte die van der Waals'sche Theorie des kritischen Zustandes. Die Energie, mit welcher die Gase ihre Gasnatur festhielten, der Verkleinerung des Volumens widerstrebten, deutete außerdem an, daß das Problem nur gelöst werden könne, wenn man den Molekülen ihre Energie, ihre lebendige Kraft wegnehme, d. h. die Temperatur des Gases erniedrigte. Und sollte es durch die gewöhnlichen Kältegrade nicht gelingen, so hatte man ja theoretisch den Trost, daß die Moleküle bei  $-273^{\circ}$ , bei dem absoluten Nullpunkte, gar keine Energie mehr besitzen, indem sie dann in absoluter Ruhe verharren, also keinen Widerstand mehr aufzubieten vermögen gegen ihre Vereinigung zu Flüssigkeitspartikeln. Wußte man ja außerdem durch das Gay Lussac'sche Gesez, daß die Luftarten samt und sonders durch eine Erhöhung ihrer Temperatur um  $1^{\circ}$  ihr Volumen um  $\frac{1}{273}$  vergrößern, also dasselbe durch eine gleiche Temperaturerniedrigung um ebensoviel verkleinern, daß man also den Widerstand der Gase gegen ihre Raumverkleinerung brechen könne. Allerdings stieß man hierbei ebenfalls auf Abweichungen. Das Studium der Abweichungen vom Mariotteschen und Gay Lussac'schen Geseze war demnach um so mehr geboten, als die Gase bei Verflüssigungsversuchen die größten Verschiedenheiten zeigten, während sie den reinen Gesezen gegenüber sich gleich verhalten; eine Verschiedenheit, die ja bei den Stoffeigentümlichkeiten jedes Gases unzweifelhaft vorhanden ist, konnte nur bei den Abweichungen der Gase von den Gesezen auftreten — hier war es möglich, dem Geheimnis der inneren Natur der Gase, dem Grunde ihres materiellen Unterchiedes auf die Spur zu kommen. Wir müssen deshalb gerade auf die Abweichungen von den Gasgesezen unser Augenmerk richten.

Oft wir jedoch zu den Abweichungen vom Mariotteschen Geseze herantreten, müssen wir uns mit dem einfachsten Ausdruck für dieses Gesez vertraut machen.

Wenn man ein Gas, das dem Geseze genau folgt, auf einem siebenmal kleineren Raum zusammenpreßt, so wird seine Spannung, sein Druck siebenmal so groß. Wievielmals kleiner das Volumen wird, genau ebensovielmals wird der Druck größer; daher bleibt das Produkt aus Druck und Volumen immer dasselbe. Der einfachste und schärfste Ausdruck des Mariotteschen Gesezes lautet also: Das Produkt aus Druck und Volumen ist konstant. Insbesondere ist dabei vorausgesetzt, daß sich die Temperatur des Gases während des Vorganges nicht ändere, weil sonst durch die Mitwirkung des Gay Lussacschen Gesezes Veränderungen eintreten; von diesen müssen wir absehen, weil sonst die Abweichungen vom Mariotteschen Geseze schwer verständlich bleiben. Eine solche Abweichung und zwar von ungemeiner Größe ist uns bei den Versuchen von Rattener schon begegnet; statt durch einen Druck von 3000 Atmosphären 3000mal dichter zu werden, sich auf ein 3000mal kleineres Volumen zu beschränken, nahmen die gewöhnlichen Gase wie Luft, Sauerstoff, Stickstoff nur ein 1000mal kleineres Volumen an, sie zeigten sich viel weniger zusammendrückbar, schwächer kompressibel, als es das Gesez verlangt. Das Produkt aus Druck und Volumen bleibt nicht konstant, wächst vielmehr bei allmählich steigendem Drucke.

So ist es aber nicht bei allen Gasen und allen Drucken. Die leicht zu verflüssigenden Gase wie Ammoniak, Chlor u. a. werden schon bei niedrigem Drucke flüssig, wobei sie sich auf ein viel kleineres Volumen zusammenziehen. Dies legt die Vermutung nahe, daß sie schon vor der Verflüssigung diese Zusammenziehung vorbereiten, daß sie schon hier stärker kompressibel sind, als dem Geseze entspricht. Dies war schon vor Rattener bekannt und bei der Vermutung durch zahlreiche Versuche bestätigt. Bei diesen Gasen bleibt also ebenfalls das Produkt nicht konstant, nur weichen sie nach der entgegengesetzten Seite von dem Geseze ab. Das Produkt wird kleiner, weil bei steigendem Drucke das Volumen in höherem Grade kleiner wird, wie der Druck wächst. Es lag nun die Frage nahe, ob die schwer zu verflüssigenden Gase sich ähnlich verhalten oder genau dem Geseze folgen.

Dieser Frage bemächtigte sich der damalige Großmeister der Experimentierkunst Regnault mit den reichen Mitteln und der ungewöhnlichen Genauigkeit, die ihm zu Gebote standen. Er fand, daß die stärkere Kompressibilität der koerciblen Gase auch bei den permanenten vorhanden ist, mit Ausnahme des Wasserstoffs, der auch hier seine Gasnatur am energischsten behauptete. Das Produkt aus Druck und Volumen wurde bei allen Gasen mit wachsendem Drucke kleiner, während es beim Wasserstoff mit steigendem Drucke fortwährend zunahm; dieses Gas erwies sich nach Regnault's Ausdruck als *plus que parfait*.

In den Resultaten von Regnault und Rattener lag offenbar ein Widerspruch; bei dem hohen Drucke Ratteners von 3—4000 Atmosphären war nicht bloß der Wasserstoff weniger kompressibel als das Gesez verlangt, sondern auch Luft, Stickstoff, Kohlenoxyd und Leuchtgas hatten ihr Volumen nur 1000fach verkleinert; ja sie überboten in der Abweichung von dem Geseze den Wasserstoff, indem z. B. die Luft bei jenem kolossalen Drucke nur ein 710mal kleineres Volumen einnahm. Wie war dieser Widerspruch zu lösen? Offenbar lag er in der Verschiedenheit des Druckes. Regnault hatte nur mit wenig hohen Drucken experimentiert, Rattener aber ausschließlich mit dem oftgenannten riesig hohen. Die Schwierigkeit, mit allmählich zu Rattener's Höhe steigendem Drucke zu arbeiten, wurde erst in neuester Zeit von Amagat (1880) überwunden. Seine Versuche bestätigten die durchgehends schwächere Kompressibilität des Wasserstoffs und lösten den Widerspruch zwischen Rattener und Regnault in der allgemein angenommenen Weise: die Gase sind bei wenig hohem Drucke z. B. 20 Atmosphären stärker zusammendrückbar, aber bei sehr hohem Drucke von Hunderten von Atmosphären weniger kompressibel als das Gesez verlangt; sie schließen sich bei sehr hohen Drucken der durchgängig geringeren Kompressibilität des Wasserstoffs an. Das Produkt aus Druck und Volumen sinkt bei weniger hohem Drucke, sinkt nach und nach immer weniger, während der Druck fortwährend steigt, erreicht ein Minimum, bei dem es einige Zeit verweilt, und steigt dann unaufhörlich. Am deutlichsten springt das Verhalten durch die graphische Darstellung in die Augen, welche in der Figur für das Aethylen gegeben ist. Die horizontalen Linien stellen den Druck dar, der mit 20 m Quecksilber (etwa 30 Atmosphären) beginnt und mit 340 m Quecksilber (etwa 500 Atmosphären) schließt. Die vertikalen Linien stellen das Produkt dar. Wie jede Kurve eine gewisse Strecke lang sinkt, z. B. die unterste Kurve von 22 bis unter 10 bei einem Drucke, der von 10 auf 50 m steigt, dann einen tiefsten Punkt erreicht und nachher unaufhörlich bergan steigt, so sinkt auch das Produkt und erreicht ein Minimum; da hier die Kurve sich umbiegt, so ist sie eine kleine Strecke horizontal, im Minimum ist das Produkt konstant, hier folgt das Gas für einen kleinen Druckumfang dem Mariotteschen Geseze; bei fortwährend steigendem Drucke von 50 bis 340 m steigt das Produkt unaufhörlich. Beim Wasserstoff, der bekanntlich mit seiner stets schwächeren Zusammendrückbarkeit, mit seinem stetigen Wachsen des Produktes allein steht, sind die Kurven parallele, gerade, ansteigende Linien. Jedes Gas hat ein anderes Kurvensystem, womit der Zusammenhang der materiellen Beschaffenheit mit den Abweichungen wiederum angedeutet wird. Die höher liegenden Kurven gelten, wie die Aufschriften 40° bis 100° zeigen, für höhere Temperaturen; aus ihnen geht hervor, daß die Abweichungen bei höheren Temperaturen geringer sind und daß bei diesen das Produkt größer

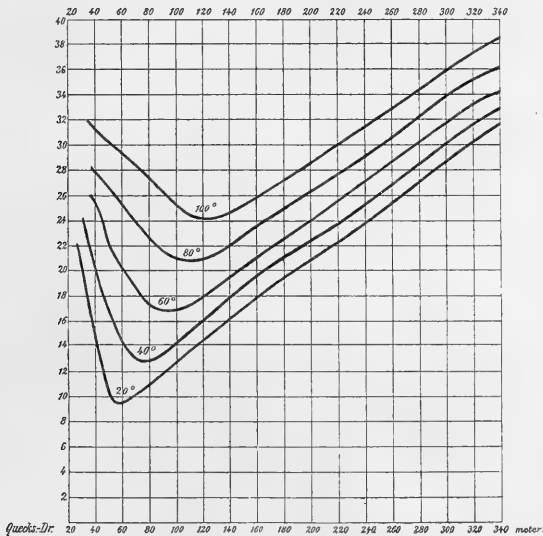
wird; sie stellen also auch das Gay Lussac'sche Gesetz dar, auf das wir der Einfachheit wegen hier nicht eingehen wollen.

Diese Kurven haben auch den Vorzug, daß man die Größen der Abweichungen sozusagen mit dem Zirkel abgreifen kann; und was sich mit dem Zirkel greifen läßt, läßt sich auch berechnen und zwar mit größter Genauigkeit.

Es stellt sich nun die Frage, wie der Ausdruck für das Mariotte'sche Gesetz geändert werden muß, damit er die Abweichungen ebenfalls ausdrückt. Zur Beantwortung der Frage müssen wir die Meinung der Physiker darüber einholen, wie das Gas beschaffen sein muß, für welches das Urgasgesetz ohne Abweichung

der Moleküle in ihren mittleren Entfernungen von einander gegen ihre lebendige Kraft verschwindet, als auch die Anziehung solcher Moleküle, die einander nahe kommen.

Es ist klar, daß die erste und die letzte Anforderung nicht erfüllt sein können. Die Moleküle können unmöglich Punkte sein; sie würden ja sonst der ersten allgemeinen Grundeigenschaft alles Stoffes, der Ausdehnung, entbehren. Sie können auch ihre Anziehung nicht aufgeben, die ja ebenfalls eine Grundeigenschaft jedes Körperstoffes ist und nach dem Gravitationsgesetze in sehr kleinen Entfernungen zu bedeutender Größe heranwächst. Diese zwei Eigenschaften, die Molekularanziehung und die



gilt. Clausius hat schon vor 30 Jahren in einer seiner ersten Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie folgende Bedingungen für ein ideales Gas aufgestellt, d. i. für ein Gas, das den Gasgesetzen unbeschränkt folgt:

1. Der Raum, welchen die Moleküle des Gases wirklich ausfüllen, muß gegen den ganzen Raum, den das Gas einnimmt, verschwindend klein sein. Die Moleküle eines idealen Gases müssen also mathematische Punkte sein.

2. Die Zeit eines Molekülstoßes muß gegen die Zeit zwischen zwei Stößen verschwindend klein sein: Die Moleküle eines idealen Gases müssen also vollkommen elastisch sein.

3. Der Einfluß der Molekularkräfte muß verschwindend klein sein, so daß sowohl die Anziehung

Molekulargröße, dürfen offenbar nicht vernachlässigt werden; sie mögen wohl auch den Grund der materiellen Verschiedenheit der Gase bilden; denn worin sollten sich Moleküle noch unterscheiden als in Gestalt und Größe einerseits und in Masse und Anziehung andererseits. Und wenn jene zwei Größen den Grund der materiellen Verschiedenheit bilden, so müssen sie auch in erster Linie die Abweichung von den Gasgesetzen und schließlich die kritischen Größen rechnerisch ergeben, da diese ja bei materiell verschiedenen Gasen ebenfalls verschieden sind.

Wie aber wirken jene zwei Eigenschaften, die Molekulargröße und die Molekularanziehung, auf den Gasdruck ein? Der Gasdruck, die Spannung des Gases im Innern und nach außen, wird von der kinetischen Gastheorie in folgender Weise er-

Klart: In jedem Augenblicke fliegen unendlich viele Moleküle mit Geschwindigkeiten von Hunderten von Metern nach allen Richtungen gegen die Grenzflächen und gegeneinander; dadurch üben sie sowohl im Innern als auf die Grenzflächen einen Druck aus, den man Gasdruck, Gasspannung nennt. Das Mariottesche Gesetz erklärt sich nach dieser Theorie mit einigen Vernachlässigungen, die sich gegenseitig aufheben, am einfachsten so: Wird das Volumen eines Gases zweimal kleiner, wird das Gas doppelt so dicht, so fliegen in gleicher Zeit doppelt soviel Moleküle gegen die Grenzflächen, üben also den doppelten Druck aus. Nach dieser Theorie ist es nun leicht einzusehen, wie unter beiden Molekulareigenschaften verändernd auf den Gasdruck einwirken. Wenn die Moleküle keine mathematischen Punkte sind, sondern eine räumlich merkbare Größe besitzen, so stößt jedes Molekül eher gegen die Grenzfläche, wird auch früher zurückgeworfen, langt bei einem anderen Molekül abermals eher an u. s. w., kurz die Zahl der Stöße wird größer und dadurch der Druck vermehrt; es ist, als ob das Volumen des Gases auf einen geringeren Betrag reduziert wäre, dem bekanntlich ein höherer Druck entspricht. Das Molekularvolumen wirkt also druckvergrößernd. Ebenso druckvergrößernd wirkt auch die Anziehung der Moleküle.

Daß die Gasmoleküle Anziehung gegeneinander und gegen andere Körper haben, wird durch mancherlei Erscheinungen bestätigt. Keine längere Zeit existierende Flüssigkeit ist frei von Luft; manche Gase werden in ungeheurer Menge absorbiert; so kann ein Liter Wasser mehr als 1000 Liter Ammoniakgas aufnehmen. Noch stärker wird die Anziehung durch die Adsorption bewiesen, das Anhaften einer Luftschicht auf der Oberfläche fester Körper. Nach Joulin's neuen Untersuchungen wird Ammoniak von Kohle so stark absorbiert, daß die Gasspannung der Luftschicht 246 Atmosphären beträgt; nach Bunsen hat die Wasserdampfschicht auf Glasfäden bei 23° eine Dicke von 10  $\mu$  (Milliontel Millimeter) und einen Gasdruck von dreihundertel Atmosphären, bei 215° aber

eine Dicke von 6  $\mu$  und einen Kapillardruck von 21 Atmosphären; hierdurch ist nicht bloß die Anziehung durch den festen Körper, sondern auch die Anziehung der äußeren dünnen Schicht der Luftschicht durch die innere dicke Schicht erwiesen. Aber nicht bloß die einander nahen Gasmoleküle üben Anziehung aus, sondern auch in den mittleren Entfernungen ist diese Kraft vorhanden. Dies geht aus den berühmten Versuchen von Joule und Thomson mit aller Sicherheit hervor. Bestände zwischen den Gasmolekülen keine Anziehung, so müßte ein in den leeren Raum strömendes Gas seine Temperatur in aller Schärfe beibehalten, weil es weder innere noch äußere Arbeit leistet. Bei ihren Versuchen fanden nun die beiden Forscher, daß hierbei eine, allerdings geringe, Temperaturerniedrigung stattfindet. Dieser Wärmeverbrauch kann nur von einer Arbeitsleistung herrühren; da wegen des luftleeren Raumes keine äußere Arbeit geleistet wird, so kann nur eine innere Arbeit die Wärme verzehrt haben; diese innere Arbeit aber kann nur in der Ueberwindung der Anziehung der Moleküle liegen.

Die Anziehung der Moleküle wirkt nun genau in demselben Sinne wie ein äußerer Druck; wie dieser das Volumen verkleinert, die Moleküle einander nähert, so wird auch durch die gegenseitige Anziehung der Abstand der Moleküle verkleinert und hiermit auch das Volumen. Die Anziehung wirkt also wie eine Verstärkung des äußeren Druckes, dem ja der innere Gasdruck, die Spannung gleich ist. Diese Druckvergrößerung durch die Anziehung kann nicht wie die Druckvergrößerung durch das Molekularvolumen auf die Bewegungen der Moleküle zurückgeführt werden; denn genau ebensoviel, wie die Geschwindigkeit eines auf ein anderes hinfliegenden Moleküls durch die Anziehung vermehrt wird, genau ebensoviel wird die Geschwindigkeit des abprallenden Moleküls durch die Anziehung vermindert. Eher könnte man noch den Gasdruck mit der Elastizität einer Feder vergleichen und sagen, je größer die innere Elastizität des Stoffes ist, desto größer ist der Federdruck nach außen.

## Meteorologische Beobachtungen im Luftballon.

Don

Lieutenant Groß in Berlin.

Die wichtigsten, man kann fast sagen, alle meteorologischen Erscheinungen und Veränderungen in dem Zustande der Atmosphäre sind auf den Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel der Luft zurückzuführen. Will man daher die Gesetze ergründen und studieren, nach denen sich der ewige Wechsel des Zustandes unserer Atmosphäre vollzieht, um hiernach wenigstens mit annähernder Sicherheit den in alle menschlichen Verhältnisse so tief einschneidenden Wit-

terungswechsel vorher zu bestimmen, so darf man sich nicht damit begnügen, die aus den zahlreichen, über die ganze zivilisierte Welt heutzutage verbreiteten meteorologischen Stationen täglich telegraphisch einlaufenden Beobachtungen zu registrieren und zu kombinieren, um hieraus weitere Schlüsse zu ziehen, man muß vielmehr in das zu untersuchende Element, die freie Atmosphäre, wo jener Wechsel sich vollzieht, selbst eindringen; hier wird man nicht nur, wie auf der



Erde, die Wirkungen meteorologischer Erscheinungen, sondern, was viel wichtiger ist, ihre Ursachen kennen lernen und studieren können. Die Wichtigkeit oder, besser gesagt, Notwendigkeit, meteorologischer Beobachtungen in den höheren Luftschichten, wo die überaus störenden Einflüsse der verschieden gestalteten Erdoberfläche die Geseze der freien Atmosphäre nicht mehr zu alterieren vermögen, ist längst durch die Meteorologen anerkannt und gefühlt. Wir haben diesem Umstande die schon ziemlich zahlreichen, jedes Jahr sich vermehrenden meteorologischen Stationen auf hohen Berggipfeln zu verdanken. Doch so anerkanntenswerth die unendliche Mühe und Ausdauer der Beobachter der letzteren ist, sie können und werden nie Resultate erreichen, wie sie ein Meteorolog im Ballon weit bequemer und vor allen Dingen weit zuverlässiger erreicht. Selbst wenn diese Hochstationen, wie es meist der Fall ist, auf dem höchsten Punkte eines Berggipfels aufgebaut sind, sie kleben doch an der Erde, und deren Wärme- und Feuchtigkeitsausstrahlung beeinflusst ihre Instrumente. Diese Stationen können doch nur an sehr vereinzelt, oft Hunderte von Kilometern von einander entfernten Punkten vorhanden sein, sie können also nie kontinuierliche, den Witterungsercheinungen folgende Resultate geben. Dieser wichtigen Aufgabe allein ist im vollsten Maße der Luftballon gewachsen, da er nicht nur jede beliebige, für Menschen überhaupt erreichbare Höhe in kürzester Zeit und in für Beobachtungen günstigster Weise erreichen kann, sondern auch gleichzeitig der Luftströmung, welche jenen Wechsel in der Atmosphäre weiterträgt, mit gleicher Geschwindigkeit folgt.

Es wird daher wohl den Männern der meteorologischen Wissenschaft, die sich doch nicht mit Vermutungen über ein Element, welches heutzutage durchaus nicht mehr unerreichbar ist, begnügen dürfen, nichts anderes übrig bleiben, als die den meisten Menschen innewohnende Scheu vor Luftreifen zu überwinden und den Luftballon als das wichtigste aller meteorologischen Instrumente anzuerkennen. Männer wie Glaisher und Welsch, Biot, Gay Lussac und Mendeleeff sind uns hierbei mit leuchtendem Beispiele vorangegangen.

Der Laie, und als solcher muß ich mich leider noch auf diesem Gebiete bekennen, kann für die meteorologische Wissenschaft, die eine genaue Kenntnis und ein fortgesetztes Studium der Physik, der Chemie und anderer Hilfswissenschaften benötigt, nur wenig leisten; doch so lange die Meteorologen noch nicht in der Lage sind, wissenschaftliche Luftreifen zu unternehmen, wird von diesen jede sorgfältig angestellte meteorologische Beobachtung in der freien Atmosphäre mit Freuden begrüßt werden müssen.

Ich habe, angeregt durch den Besuch der meteorologischen Vorlesungen der hiesigen Universität, sowie spezieller für die Mitglieder des Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt gestalteter meteorologischer Vorträge, bei meinen sämtlichen Ballonfahrten möglichst sorgfältige Beobachtungen namentlich der Luft-

temperatur und Luftfeuchtigkeit angestellt, deren Resultate ich hier näher besprechen will.

Bei meteorologischen Beobachtungen vom Luftballon aus treten Schwierigkeiten auf, welche die meisten bisherigen derartigen Messungen so ungenau und fehlerhaft machen mußten, daß dieselben für die Wissenschaft zur Bestimmung der Geseze des Temperatur- und Feuchtigkeitswechsels mit der Höhe nicht recht brauchbar sind. Diese Schwierigkeiten sind folgende: Die gewöhnlichen für solche Zwecke auf der Erde gebräuchlichen Instrumente, also Quecksilber-Thermo- und Psychrometer, sind nicht im Stande, mit dem oft ungeheuer schnellen Wechsel eines Luftballons in der Höhenlage gleichen Schritt mit ihren Angaben zu halten. Man erhält daher bei dem Ablesen dieser Instrumente Temperaturen, welche nicht der augenblicklichen Höhenlage des Luftballons entsprechen, sondern einer höheren oder tieferen Luftzone angehören, die der Ballon soeben im Fluge durchflog hatte. Der zweite Hauptübelstand ist der, daß bei dem gänzlichen Fehlen einer Luftbewegung um den mit der Windgeschwindigkeit selbst fortgeführten Ballon die Instrumente ungeheuer durch die Insolation der Sonne beeinflusst werden, welche bei dem meist sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt der höheren Luftschichten doppelt stark wirkt. Hierzu kommt noch, daß die Instrumente, wenn frei hängend, durch das nicht zu vermeidende Drehen eines Luftballons um seine vertikale Achse, welches sofort eintritt, sowie der Wind ein wenig aus seiner alten horizontalen Richtung abweicht, oder die Gondelinsassen sich nicht ruhig verhalten, wechselnder Besonnung ausgesetzt sind und somit nicht richtig zeigen können. Schließlich wirkt auch noch die Wärmeausstrahlung der in der Gondel befindlichen Personen störend auf die Angaben der Instrumente ein, da erstere sich ja dauernd in unmittelbarer Nähe derselben aufhalten müssen. Summiert man alle diese Fehler, welche aus den eben beschriebenen Uebelständen resultieren, so erhält man so fehlerhafte Resultate, daß es sich wirklich nicht der Mühe verlohnt, derartige Messungen vorzunehmen, wenn man nicht im Stande ist, diese Uebelstände zu beseitigen, oder Instrumente besitzt, welche die besagten Fehler ausschließen.

Was nun zunächst den Umstand betrifft, daß die gewöhnlichen Quecksilber-Thermo- und Psychrometer mit ihren Angaben dem rapiden Höhenwechsel eines Ballons nicht folgen können, so kann man diese Instrumente dadurch, daß man dem eigentlichen Quecksilbergesäß eine möglichst große Oberfläche gibt, also es z. B. spiralförmig anordnet, genügend feinsfüllig machen. Den Quecksilber-Thermometern überlegen habe ich Instrumente gefunden, welche auf der Zusammenziehung resp. Ausdehnung einer mit Alkohol gefüllten sehr dünnwandigen Spirale (Bourbon-Spirale) bei wechselnder Temperatur beruhen. Als besonders empfindlich möchte ich hier den Neigchen Ballon-Thermographen rühmen, welcher auf diesem Prinzip beruht und wohl im Stande ist, den schnellen Bewegungen des Ballons zu folgen. Je empfindlicher

nun aber ein Instrument für den Wechsel der Temperatur ist, um so abhängiger zeigt es sich natürlich auch von der Insolation, um so störender wirkt eine wechselnde Besonnung und die Nähe von Menschen. Um die Instrumente vor diesem störenden Einfluß zu schützen, versuchte ich zunächst dieselben Mittel im Ballon anzuwenden, welche bei den meteorologischen Stationen auf der Erde gebräuchlich sind, also die Aufhängung derselben in Schutzhäuschen, welche durch jaloussierartige Wände der Luft freien Durchzug gestatten, erreichte hiermit aber durchaus keine befriedigenden Resultate, sondern vielmehr gerade das Gegenteil von dem, was ich damit erreichen wollte. Es tritt nämlich sehr bald eine intensive Erwärmung der in diesen Schutzhüllen gewissermaßen stagnierenden Luft ein, weil ja im freischwebenden Ballon jede Luftbewegung in horizontalem Sinne, wie schon erwähnt, fortfällt, so daß die Instrumente, in solchen Häuschen aufgehängt, eine durchaus andere Temperatur angeben, als außerhalb derselben wirklich vorhanden ist. Das einzige Mittel, die Instrumente vor der Insolation genügend zu schützen, besteht darin, daß man denselben permanent frische, der unmittelbaren Umgebung entnommene Luft energisch zuführt, wodurch diese Instrumente auch gleichzeitig sehr feinfühlig und durch die Nähe des Beobachters am wenigsten beeinflusst werden. Derartige Instrumente hat zwar bereits Glaisher bei seinen wissenschaftlichen Ballonfahrten benutzt, jedoch sind dieselben, wie es scheint, nicht zur allgemeinen Kenntnis gelangt und somit in Vergessenheit geraten; es ist sonst nicht verständlich, daß man derartige Aspirations-Instrumente nicht schon längst auf allen meteorologischen Stationen benutzte. Dem Herrn Dr. Asmann vom hiesigen königlichen Meteorologischen Institut gebührt das Verdienst, sehr brauchbare und auch für Beobachtungen im Luftballon speziell berechnete Aspirations-Thermo- und Psychrometer erfunden und praktisch ausgeführt zu haben.

Der untere Teil dieser Instrumente ist mit einer blankpolierten, die Sonnenstrahlen gut reflektierenden Nickel-Schutzhülle umgeben. Durch ein Rohr von gleichem Metall können zwei oder auch drei Thermo- bzw. Psychrometer mit einander in Verbindung gebracht werden. In dieses Verbindungsrohr mündet ein Gummischlauch, welcher mit seinem anderen Ende in einen kräftigen sich durch eine starke Spiralfeder von selbst aufblähenden Blasebalg mündet, der bei jeder Aufblähung ca. 1 Liter Luft den Instrumenten zuführt. Bei Temperaturmessungen mit diesem Aspirations-Thermo- und Psychrometer, denen ich selbst bewohnte, ergab sich bei unausgesetzter Aspiration kein Unterschied der Temperatur im Schatten und in der Sonne, woraus zu ersehen ist, daß die Insolation, sowie sonstige störende Einflüsse absolut beseitigt sind. Somit sind denn auch alle jene Schwierigkeiten beseitigt, welche dem Meteorologen im Ballon seine Aufgabe bisher erschwerten und seine Mühe oft zu einer fruchtlosen machten; um so mehr sollten nunmehr die Männer der Wissenschaft nicht mehr

zaudern, jede sich ihnen darbietende Gelegenheit zu meteorologischen Beobachtungen vom Ballon aus freudig zu begrüßen und auszunutzen; sie werden sehr bald finden, daß die Beobachtungen der Temperatur und Feuchtigkeitsabnahme mit der Höhe jene durch Rechnung an sich ja sehr richtig aufgestellten Gesetze der heutigen Meteorologie in keiner Weise als in Wirklichkeit zutreffend bestätigen. Bei jeder neuen Fahrt, bei welcher ich nunmehr auch mit den besprochenen Aspirations-Instrumenten derartige Messungen vornahm, fand ich neue Ausnahmen von der theoretisch aufgestellten Regel, so daß man schier die Ausnahme für die Regel halten sollte. Daß bei ruhiger Luft und gänzlich unbedecktem Himmel die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft mit wachsender Höhe allmählich abnehmen muß und auch wirklich abnimmt, unterliegt keinem Zweifel, aber der geringste Windhauch oder die geringste Wolkenbildung wirkt das Gesetz dieser Abnahme sofort über den Haufen, ja kehrt es sogar total um, so daß erst eine große Anzahl von bei sonst gleichen oder wenigstens ähnlichen Witterungslagen unternommenen Ballonfahrten mit derartigen Beobachtungen ein Gesetz finden lassen werden, wenn überhaupt hier Gesetze aufzustellen möglich ist. Wenngleich ich über eine ausreichende Zahl von Beobachtungen im Ballon noch nicht verfüge und daher weit entfernt bin, meine Ansichten für absolut richtig zu halten, so will ich doch dieselben hier aussprechen, da sie zur Klärung meteorologischer Vorgänge beitragen können.

Der Wind nimmt zunächst bis zu der Höhe, wo der störende Einfluß der Erde mit ihrer ungleichen Oberfläche aufhört, an Stärke zu — diese Höhe wird selten 500 m überschreiten, ausgenommen bei bergigem Terrain — bleibt aber nun, wenn er überhaupt nicht bald in seiner Richtung wechselt, ziemlich gleich stark. Sind in so geringen Höhen, wie man sie gewöhnlich mit einem Ballon erreicht, der anderen als meteorologischen Zwecken dient, ich meine Höhen bis 4000 m, verschiedene Luftströmungen über einander gelagert, so gehen dieselben spiralförmig ineinander über; eine ruhige, beide Luftströmungen trennende Zone, von der man häufig liest, habe ich nie bemerkt, wohl aber die durch den Ballon bei dem Uebergang in eine andere Luftströmung beschriebene Kurve durch Vergleich mit der Erde konstatieren können. Bei einer Fahrt beschrieb der Ballon, welcher zwar fast entgegen gesetzte Luftströmungen durchschnitt, eine vollkommene Schleife. Charakteristisch ist es, daß jedesmal, wenn verschiedene gerichtete Luftströmungen beobachtet wurden, auch an der Grenze dieser Strömungen Wolkenbildungen eintraten, und zwar so, daß diese Wolken, welche anfangs in kleineren oder größeren Haufen vereinzelt vorkamen, bald sich zu einer weit ausgebreiteten zusammenhängenden die Erde meinen Blicken entziehenden Wolkendeckung vereinigten. Es geht hieraus hervor, daß, wenn auch nicht stets, so doch wohl in den meisten Fällen solche gleichmäßige Wolkenschicht durch diese verschieden gerichteten und meist auch verschiedene Temperatur führenden Luftströmungen ent-

steht. Für die Entstehung der sog. Kumulus- oder Sommerwolken aus aufsteigenden Luftströmungen, welche die warme Luft der Erdoberfläche in kältere Höhen trägt und den Wasserdampf hier zur Kondensierung bringen muß, gibt der Ballon dadurch einen eklatanten Beweis, daß derselbe, wenn er sich solcher Kumuluswolke nähert, plötzlich rapide zu steigen beginnt und im weiten Bogen über den meist sehr scharf ausgeprägten Kopf der Wolke hinwegspringt. Derartige Sprünge machte der Ballon bei einer Fahrt im vergangenen Sommer bis zu 500 m Höhe. Gerade im Gegensatz hierzu steht das Verhalten des Ballons einer gleichförmigen, weit ausgedehnten Wolkenschicht gegenüber. Der Ballon zeigt hier das Bestreben, auf der oberen Fläche der Wolkenschicht gewissermaßen zu schwimmen, die Wolken scheinen eine Art Anziehungskraft zu besitzen. Es erklärt sich diese Erscheinung aus der oft ganz bedeutenden Temperatur-Differenz der Wolken, namentlich an ihrem oberen Rande, und der unmittelbar darüber lagernden, durch Rückstrahlung der Sonnenstrahlen erwärmten Luft. Die kalte spezifisch schwerere Wolke trägt den Ballon, der in der aufgelockerten erwärmten Luft über der Wolke sich nicht mehr im Gleichgewicht halten würde, und verleiht ihm durch ihre ausstrahlende Wärme gleichzeitig neuen Auftrieb durch Ausdehnung des Gases.

Die Temperatur-Abnahme mit wachsender Höhe verlangsamt sich sehr schnell bei bedecktem Himmel, es tritt in der Wolkenschicht eine sehr plötzliche und auffallend starke Temperaturerniedrigung ein, welche bis zum oberen Rand der Wolken noch wächst, über den Wolken aber beobachtet man sofort eine sehr bedeutende Erwärmung, die nun jedoch nicht, wie man der Theorie nach, da man es ja hier mit rückgestrahlter Wärme zu thun hat, glauben sollte, allmählich abnimmt, sondern im Gegenteil oft sogar noch ganz erheblich bis in Höhen von 500 m über den Wolken steigt. Die von der Wolkenschicht zurückgestrahlte Wärme ist keineswegs eine gleichmäßige, es kommen hier in gleicher Höhenlage Temperatur-Differenzen von bis 5° vor, ohne daß man einen Grund hierfür mit Sicherheit angeben könnte. Bei meiner letzten Fahrt glaube ich diesen Grund darin entdeckt zu haben, daß über tiefen im Schatten liegenden Wolkenthälern eine Temperaturerniedrigung hervorgerufen wird, während hoch aufgetürmte rundliche Wolkentöpfe eine größere Wärme ausstrahlen. Andererseits scheint mir eine Beobachtung darauf hinzuweisen, daß diese aus dem weiten Wolkenmeer oft Hunderte von Metern hervorragenden Regel erst durch

eine an dieser Stelle vorhandene stärkere Wärmeausstrahlung, welche einen aufsteigenden Luftstrom hervorbringt, entstanden sind. Ich sah nämlich an jenem Tage diese Wolkengel in Rotation begriffen, wobei ihre Ränder sägeförmig ausgefranst wurden. Diese der Windrichtung durchaus nicht folgende Rotation kann nur durch einen aufsteigenden Luftstrom entstehen, so daß hier dieselbe Erscheinung eintritt, wie bei den hochaufgetürmten Kumuluswolken, deren Köpfe sich ja auch stets überschlagen. Auch nur annähernd die in allen meteorologischen Lehrbüchern angegebenen Gesetze der Temperatur-Abnahme mit wachsender Höhe bestätigt zu sehen, ist mir bei keiner Fahrt widerfahren. Bei einer Fahrt am 25. Januar 1887 bei wolkenlosem Himmel und nur minimaler, gleichmächtiger Luftbewegung, herrschte bei 2300 m Höhe die gleiche Temperatur wie auf der Erde, bei 1500 m Höhe dagegen war die Luft um 3° wärmer. Sollten bis zu solcher Höhe lokale Einflüsse der Erdoberfläche noch wirken? Ich glaube es fast, seit ich in 1600 m Höhe durch die senkrecht unter mir fließende Oder mehrere Kilometer weit aus der alten Windrichtung mitgenommen wurde, und seit mich in 1500 m Höhe ein noch keine Quadratmeile großer See durch seinen abkühlenden Einfluß um 200 m zum Fallen brachte. Was den Feuchtigkeitsgehalt der Luft betrifft, so habe ich zwar stets eine Abnahme desselben mit wachsender Höhe konstatiert, jedoch greift auch hier die Wolkenbildung sehr störend in die Gesetzmäßigkeit dieser Abnahme ein. Auffallend erschien mir sehr häufig die verhältnismäßig sehr geringe Feuchtigkeitsgehalt der Wolken. Derselbe schwankt vom fast tropfbar flüssigen Zustande bis zu dem feinsten, schleierartigen, durchsichtigsten, ganz trocken erscheinenden Nebelgebilde. Gefrorene Wolken sind selten, ich habe noch Wolken mit — 7° R. angetroffen, in welchen kein Eis zu beobachten war. Charakteristisch sowohl für den Feuchtigkeitsgehalt wie auch namentlich für die Dichtigkeit der Wolken sind die Regenbogenbildungen und optischen Erscheinungen, welche eintreten, wenn der Ballon die obere Wolkengrenze durchschneidet, und von der unbedeckten Sonne beschienen wird. Je geringer der Feuchtigkeitsgehalt der Wolke und je weniger dicht die einzelnen Moleküle der Wolke gelagert sind, um so farbloser wird die Aureole um den Ballonschatten, sie wird zu einem weißlichen, den Ballonschatten umgebenden Scheine, wächst aber bei feuchten und dichten Wolken bis zum doppelten und dreifachen, in den glänzendsten Farben strahlenden Regenbogen.

# Die neuesten Anschauungen über die Pflanzen der Steinkohlenzeit.

Don

Dr. R. Beck in Leipzig.

Unsere Kenntnis der Steinkohlenflora ist durch zahlreiche wichtige Entdeckungen namentlich von seitens französischer und englischer Forscher in den letzten Jahren in erstaunlicher Weise fortgeschritten. Viele längst als völlig sichergestellt geltende Ansichten wurden hinfällig oder wenigstens in Zweifel gezogen, dafür aber Beweise für eine Menge neuer wichtiger Thatsachen erbracht, welche auf die Entwicklungs-geschichte der Pflanzenwelt ein helles Licht werfen. Namentlich fördernd war für diese Fortschritte die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen der in Opal oder Chalcedon versteinigten Pflanzenreste von Autun und von Grand' Croix bei St. Etienne, vermittlest welcher Grand' Cury und Renault den anatomischen Bau einer großen Anzahl von Steinkohlenpflanzen erkannten. In England wirkte in ähnlicher Weise aufhellend die mikroskopische Untersuchung der in den Kalkfollen gewisser Kohlenflöze versteinigten Reste, welche wir namentlich Williamson und Binney verdanken. Während so der innere Bau der wichtigsten jener uralten Pflanzentypen erschlossen wurde, ermöglichten zahlreiche glückliche Funde von Abdrücken, den früher nicht bekannten oder nur gemuthasteten Zusammenhang zahlreicher bisher nur getrennt voneinander gefundener Pflanzenreste zu beweisen, wie z. B. denjenigen von Cordaites mit Araucarioxylon. In dieser Beziehung wurde namentlich der Nachweis der Fruktifikationen für viele bisher nur in Stämmen und Blättern bekannte Pflanzen für deren systematische Auffassung entscheidend.

Eine unerschöpfliche Quelle der Belehrung und Anregung für alle diese interessanten Forschungen bildet das jüngst erschienene Werk: „Einleitung in die Paläophytologie vom botanischen Standpunkte aus“ von H. Grafen zu Solms-Laubach (Leipzig 1888). Der Verfasser hat nicht nur die gesamte massenhaft angewachsene und dabei unendlich zersplitterte, zum Teil auch wegen der Kostbarkeit der Tafelwerke sehr schwer zugängliche Literatur über fossile Pflanzen kritisch verarbeitet, sondern auch die Gegenstände der Forschung selbst überall in den Museen und Privatsammlungen des Continents und Englands aufgesucht und die wichtigsten Originale selbst nachuntersucht. Wie er selbst in dem Vorwort ausführt, war für ihn hierbei weniger der geologisch-paläontologische, als vielmehr der rein botanische Standpunkt leitend. Er greift aus der Fülle des vorhandenen Materials darum immer nur das botanisch wirklich wertvolle heraus und übergeht alle in dieser Hinsicht belanglosen Reste, wenn sie auch für die rein stratigraphischen Zwecke des Geologen noch so brauchbar wären. Als Botaniker wiederum beschränkt er sich auf die Systematik. Er will „den

Botanikern unter Anwendung der nötigen Kritik in übersichtlicher Form die Ergänzung ihres Pflanzensystems liefern, soweit diese durch die Bemühungen der Paläophytologen gefördert worden ist“. Die fossilen Angiospermen, deren Kenntnis nur wenigen Pflanzengeographen und Phylogenetikern bei ihrem Bestreben, von den lebenden Formen schrittweise rückwärts zu gehen, so wesentlich ist, haben nach seiner Meinung für die Systematik nur geringen Wert und bleiben darum in dem Buche unberücksichtigt. Hier ergänzt sich das Werk in willkommener Weise mit Schenk's Darstellung in Zittel's Handbuch der Paläontologie, welche gerade diesen bei Graf Solms ausgeschlossenen Gesichtspunkt mit im Auge behält und darum auch die Angiospermen eingehend berücksichtigt.

Aus der Fülle von Stoff, welcher in dem Werke uns geboten wird, möge nur einiges über die wichtigsten Steinkohlenpflanzen hier herausgegriffen werden.

Zu den am vollständigsten rekonstruierten Steinkohlenpflanzen gehört der den Gymnospermen angehörige Typus der Cordaiten. Das vertiefelte Holz derselben war schon längst als Araucarioxylon bekannt, ohne daß man die eigentliche Herkunft ahnte. Neben diesem Holz, welches nach seiner Struktur auf eine Konifere hinzudeuten schien, waren ebenfalls schon seit längerer Zeit bandförmige, parallelnervige Blätter bekannt, die besonders in den oberen Ablagerungen der Steinkohlenformation oft massenhaft auftreten. Brongniart und nach ihm Golzenberg und Weiß brachten sie mit den ebenfalls weit verbreiteten runden, herzförmigen oder eiförmigen Steinkernen von Samen (Cardiocarpus u. a.) in Beziehung, die früher fälschlich als Palmfrüchte aufgefaßt worden waren, und stellten sie samt diesen in die Nachbarschaft der Cycadeen. Aber erst durch Grand' Cury, Renault und die neuesten Arbeiten Brongniarts wurde diese Vermutung Gewißheit. Ihnen gelang es, nicht nur die Anatomie dieser Blätter an den massenhaft in den Kiefern von Grand' Croix enthaltenen Exemplaren fast so genau wie bei einer lebenden Pflanze zu studieren, sondern auch beblätterte Zweige aufzufinden und deren Holzstruktur als diejenige des altbekannten Araucarioxylon zu erkennen. Auch ein anderer Rest erhielt hierbei seine richtige Bestimmung. Die Cordaitenzweige zeichneten sich durch ein weites Markrohr aus, dessen Gewebe bis auf dünne quergestellte Platten früh schwindet. Als Ausfüllungen der so entstandenen gefächerten Hohlräume erwiesen sich die bis dahin rätselhaften, als Artisia bezeichneten, ringförmig gegliederten Steinkerne von Stämmen. Ja sogar die vertieften weiblichen und männlichen Blütenstände der Cordaiten wurden aufgefunden. Ihre Zugehörigkeit zu Cordaites erwies sich zunächst

an dem einen weiblichen Exemplar, welches außer den Blüten selbst noch Blätter vom Cordaitenhabitus trug. Von hier aus baute die Brücke zu anderen getrennt gefundenen männlichen Blütenständen ein außerordentlich glücklicher Fund eines fast unglücklich wohl erhaltenen zweiten weiblichen Blütenstandes. Im Inneren einer Blüte des letzteren nämlich bemerkte Renault in einer oberhalb des Nucellus gelegenen Pollenkammer eingedrungen die Pollen, deren charakteristische Struktur ihm aus dem Studium jener männlichen Blütenstände bekannt war. Diese hier nur kurz angedeutete Entdeckungsgeschichte der Cordaiten bildet ein lehrreiches Beispiel für die paläophytologische Forschungsmethode, welche bei diesen uralten Typen, bei denen Analogieschlüsse nach lebenden Formen nur sehr vorsichtig anzuwenden sind, hauptsächlich auf die so seltenen Fälle in continuo angewiesen ist.

Auch die Kenntnis des Farne der Steinkohlenzeit hat in den letzten Jahren, wie Graf Solms zeigt, bedeutende Fortschritte gemacht. Früher war man bei deren systematischer Betrachtung fast nur auf die Literatur der Blätter angewiesen gewesen. In neuerer Zeit haben sich indessen die Funde von Fruchtsifikationen überaus gemehrt. Hierin waren u. a. besonders Stur's Untersuchungen bahnbrechend, durch welche die große Verbreitung der Marattiaceen in der Steinkohlenzeit sichergestellt wurde. Auch das bereits von Göppert so geförderte Studium der vertieftesten Farnstämme wurde durch die französischen und englischen Mikroskopiker wesentlich vertieft. Hierbei kommt die auch für die berühmten Chemnitzer Vorkommnisse noch schwebende Frage nach der Stellung von Stenzelia (*Myeloxylon*) zur Sprache. Renault hält *Myeloxylon* für einen Farnblattstiel, weil er Verzweigungen daran beobachtet hat, welche neben dem bedeutenden Durchmesser auf ein sehr großes Blatt hindeuten. Ferner komme *Myeloxylon* bei Grand'Ecroix immer mit *Alethopteris*-Fiederchen zusammen vor; ja Renault will sogar die *Myeloxylon*-Struktur in dem an der Unterseite stark vortretenden Nerv notorischer *Alethopteris*-Fiederchen gefunden haben. Dem entgegen hat Schenk die fraglichen Reste für Cycadeenblattstiele erklärt, an welche der anatomische Bau erinnert, und sie mit den eigentümlichen, Medullosa genannten Stämmen in Beziehung gebracht. Graf Solms hält es für möglich, daß keine der beiden Auffassungen das Richtige ganz treffe, denn vielleicht habe man es mit einer intermediären Gruppe zu thun.

Für die längst eingebürgerte Auffassung der Lepidodendren als unmittelbare Verwandte der Lycopodiaceen hat sich ein sehr umfangreiches Beweismaterial angesammelt, welches der Verfasser kritisch gesichtet vorführt. Auch über diesen ausgestorbenen Pflanzentypus sind wir fast so genau unterrichtet, wie über einen Lebenden. Nicht nur die äußere Gestalt, sondern auch die Anatomie ihrer Stämme, Zweige, Blätter und Fruchtstände hat man zu beschreiben vermocht und die Zusammengehörigkeit aller dieser Organe

durch glückliche Funde in continuo schrittweise beweisen können. Für die erwähnte systematische Auffassung ist der Bau der sehr genau bekannten Fruchtsapfen entscheidend. Sie bestehen aus einer zentralen Achse, umgeben von dicht gedrängten Fruchtblättern, welche auf der Oberseite der senkrecht zur Achse gestellten Blattbasis Sporangien tragen. Bei mehreren dieser Lepidostrobus genannten Fruchtsifikationen, welche im vertieftesten Zustande vorlagen, hat man nach Art von *Selaginella* doppelte Sporangien, solche mit kugelförmigen Makrosporen und solche mit tetraedrischen Mikrosporen entdeckt. Graf Solms warnt indessen, diese Heterosporie ohne weiteres allen Lepidodendren zu vindizieren.

Die systematische Stellung der Sigillarien wurde durch Zeiller entschieden. Brongniart hatte sie zu den Cycadeen gestellt, Goldenberg, Schimper und Williamson dieselben als Gefäßkryptogamen aufgefaßt und mit den Lepidodendren in Beziehung gebracht. Hiergegen erhob Renault Einspruch, indem er namentlich auf das bestimmt nachgewiesene sekundäre Dickenwachstum der Stämme hinwies. Diesem Streit machte wenigstens für eine Gruppe der Sigillarien Zeiller's Fund ein Ende. Er fand im Kohlenfelde des Norddepartements mehrere Sapfenabdrücke mit Kohlebelag. Der eine sitzt deutlich einem ziemlich langen, von linienförmigen Blättern umgebenen Stiele auf, dessen Narbenreihen völlig mit den wohl gefennzeichneten von Sigillaria übereinstimmen. Der betreffende Fruchtstiel ähnelt der *Sigillaria polyploca* Boulay, welche in dem betreffenden Flöz häufig ist. Der Sapfen besitzt Sporangien mit nur gleichartigen Sporen. Hierdurch wurde auch Goldenberg's Sigillariostrobus bestätigt, dessen Zusammenhang mit Sigillaria bis dahin nur Vermutung war, und an der Zugehörigkeit der Sigillarien zu den Gefäßkryptogamen ist sonach nicht mehr zu zweifeln.

Auch für die Stigmarien haben uns die anatomischen Untersuchungen an versteinerten Exemplaren, besonders an denjenigen aus den englischen und rheinischen Kalkknollen, viele neue wichtige Ergebnisse geliefert, ohne indessen, wie Graf Solms bemerkt, eine völlig sichere Deutung zu erreichen. Zu den ersten, 1845 von Binney entdeckten Beweisstücken für die Zugehörigkeit eines Teiles der Stigmarien zu den Sigillarien, aufstehenden Sigillarienstümpfen mit Wurzelästern von Stigmaria-Charakter, sind seit jener Zeit eine große Anzahl neuer hinzugekommen, so daß dieser Punkt feststeht. Ebenso hat ein glücklicher Fund die längst gehegte Vermutung bestätigt, daß auch die Lepidodendren Wurzeln mit Stigmaria-Charakter haben können. Dahingegen ist die morphologische Auffassung aller dieser Stammbasen noch unsicher. Schon aus dem geologischen Aufstreten vorzüglich in den das Liegende der Kohlenflöze bildenden Thonen, also in dem alten Untergrund, auf welchem einst die Kohle bildenden Sigillarien und Lepidodendren wuchsen, kann geschlossen werden, daß die Stigmarien wirklich Wurzelfunktionen besaßen und einer wahrscheinlich dreierartigen Umgebung angepaßt

waren. Indessen besitzen sie durchaus nicht die morphologischen Eigenschaften echter Wurzeln. Graf Solms neigt zu der Schimper'schen Auffassung hin, welcher ihre Ähsten für Rhizome, ihre äußerlich wurzelähnlichen Anhänge dagegen für Blätter hält, erklärt jedoch für das zweckmäßigste, „auf eine ergatte Begriffsbestimmung bei Organen zu verzichten, die ein direktes Analogon in der ganzen heutigen Vegetation nicht erkennen lassen“. Göppert hatte auch auf seine Funde von knollenförmigen Resten mit Stigmarien-Marken und Stigmarien-Verzweigungen, sowie auf das häufig massenhafte isolierte Vorkommen der Stigmarien ohne zugehörige Stämme hingewiesen und daraus geschlossen, die Stigmarien hätten häufig nur als derartige unterirdische Knollenstöcke vegetiert, die nur unter günstigen Umständen zu Sigillarienstämmen ausgewachsen seien nach Analogie von Psilotum. Graf Solms hält diese Anschauung zwar für ganz plausibel, die Göppert'schen Beweiskrüden jedoch für unzureichend.

Immer noch sehr schwankend ist die systematische Auffassung der Gruppe der Calamarien, obgleich zu ihnen gerade die häufigsten und bekanntesten Steinkohlenpflanzen, die Calamiten, gehören. Die Calamarien zerfallen in zwei zunächst sehr verschieden erscheinende Formenreihen, in die Calamiten und die Calamobendren. Unter Calamiten versteht man die Steinkerne von längsgeriesten, quergegliederten Stämmen mit Aftnarben und einfachen, quirlständigen Blättern. Von der organischen Substanz dieser Stämme ist meist nur ein dünner Kohlenbelag erhalten, woraus man schließen zu müssen glaubte, daß sie hohle Schäfte waren. Bei verschiedenen Untergattungen der Calamiten, den eigentlichen Calamiten, den Annularien u. a. wurden im Zusammenhang Fruchtkähnen aufgefunden, an welchen überall deut-

liche Sporangien erkannt wurden. Hatte man es hiernach bei den Calamiten offenbar mit echten Gefäßkryptogamen zu thun, mit vielen Anklängen an die heutigen Schachtelhalme, so stimmte mit dieser Anschauung durchaus nicht die Anatomie der sonst so ähnlichen Calamobendren überein, von welchen nur Stämme, aber in verkiekeltem oder verkaltem Zustand mit wohl erhaltener Stuktur vorlagen. Diese Stämme besitzen zwar auch die Quergliederung der Calamiten, führen aber einen oft mächtigen Holzkörper mit deutlichem sekundären Dickenwachstum, dessen Struktur sie eher in die Verwandtschaft der Gymnospermen zu verweisen schien. In der That besteht nun auch die Brongniart'sche Schule der Paläophytologen auf eine Trennung der Calamarien in Calamiten, welche sie für echte Equisetinen halten, und Calamobendren, welche sie den Gymnospermen zuweisen. Ihnen gegenüber stehen Williamson, Stur und Weiß, welche alle Calamarienformen vereinigen und sich die erwähnten Verschiedenheiten als bloße Erhaltungszustände erklären. Sie betrachten nämlich die Calamiten als Ausfüllungen von Markcylindern, deren zugehörige Holzkörper zerstört seien. Da durch die Befunde bei Lepidobendren und Sigillarien nun einmal die Möglichkeit eines bedeutenden sekundären Holzkörpers bei den Archegoniaten der Steinkohlenzeit erwiesen sei, neigt Graf Solms mehr zu dieser letzteren Auffassung hin.

Das Werk, dessen ausführlicher und erschöpfender Darstellung obige Andeutungen entnommen sind, wird für jeden, welcher sich mit fossilen Pflanzen beschäftigen will, ein unentbehrlicher Führer werden. Es mag noch erwähnt sein, daß sich am Schlusse desselben ein sehr reiches, gegen 400 Nummern umfassendes Literaturverzeichnis befindet, welches vielen willkommen sein wird.

## Westafrikanisches Küstengebiet.

Von

Kapitänlieutenant a. D. Rottok in Berlin.

Wie wir den unterseeischen Kabellegungen die ersten wichtigen Aufschlüsse über die Verhältnisse in der Tiefe der großen Ozeane zu verdanken haben und dieselben einen mächtigen Anstoß zur weiteren systematischen Erforschung der Meere gegeben haben, so liefern dieselben auch fort und fort wertvolle Beiträge zur Meereskunde. Auch die Herstellung der telegraphischen Verbindung zwischen Europa und der Westküste Afrikas hat in dieser Beziehung ihre Früchte getragen. So hat der Dampfer „Buccanier“ der India Rubber, Gutta-Percha und Telegraph Works Company of Silvertown an dieser Küste zwischen Sierra Leone und St. Paul de Loanda eine große Anzahl von Lotungen ausgeführt, um nach denselben die Gestalt des Meeresbodens zum Legen des Kabels festzustellen. Eine Zusammenstellung dieser Lotungen mit einer daran sich schließenden Diskussion hat der von der Challenger-Expedition bekannte Physiker und Chemiker J. D. Buchanan,

welcher behufs Anstellung oceanographischer Beobachtungen das Schiff begleitete, veröffentlicht).

In einem Abstände von etwa 1000 Faden wurde eine Lotungsklinie längs der Küste gelegt und von dieser aus in kurzen Zwischenräumen kleinere, gerade auf die Küste zu laufende Linien. Zwischen Sierra Leone und Porto Novo ergeben dieselben einen terrassenförmigen Abfall der Küste unter dem Wasserspiegel. Die 100-Fadenlinie läuft hier 12 bis 15 Seemeilen von der Küste entfernt, bis zu 30 Faden fällt die Küste allmählich ab, dann bis zu 100 fester, von dieser Tiefe an eine noch größere Neigung anzunehmen mit einer Unterbrechung in der Steilheit zwischen 500 und 1000 Faden, so daß hier, etwa bei 700 Faden, eine Art Absatz gebildet wird.

\*) On the land slopes separating continents and ocean basins, especially those on the West Coast of Africa. Scottish Geographical Magazine 1887, Nr. 5.

Eine Scheide in dem Charakter des Meeresbodenprofils scheinen die Raps insofern zu bilden, als an der Ostseite derselben die Küste immer viel steiler abfällt, als an der Westseite. Bei Kap Palmas, Threer Points und St. Paul trat dies besonders hervor.

Die zwischen Porto Novo und der Insel São Thomé ausgeführte Lotungsklinie zeigt bei Annäherung an das Niger-Delta einen allmählicheren Abfall des Meeresbodens und keine großen Unebenheiten, wenn auch die zunächst in 5° 15' n. Br. und 3° 10' ö. L. gefundene größte Tiefe 1783 Faden, die geringste in 3° 55' n. Br. und 4° 7' ö. L. gelotete 1391 Faden betrug. Später wurde noch einmal in 3° 37' n. Br. und 4° 7' ö. L. eine Tiefe von 1916 Faden konstatiert, dann blieb der Boden aber eben bis zu São Thomé, welche Insel, sich ihrem vulkanischen Charakter entsprechend, steil vom Meeresgrunde erhebt.

Von Porto Novo oder von Kap St. Paul an nimmt überhaupt der Meeresboden einen anderen Charakter wie bisher an, nicht nur in Bezug auf die Gestalt, sondern auch in Bezug auf die Zusammensetzung, indem er, im Gegensatz zu dem gewöhnlichen zähen, blauen und grünen Schlamm weiter westlich, hier aus weichem, dunklen Schlamm besteht. Mit Recht führt Buchanan diese Erscheinungen auf die Ablagerungen des Niger und Kongo zurück, welche in-

folge der hier herrschenden Küstenströmungen auf den Raum zwischen beiden Flußmündungen zusammengetragen werden. Wenn man annimmt, daß die ursprüngliche unterseeische Küstenformation hier dieselbe ist, wie westlich vom Kap St. Paul, so muß nach Buchanan's Berechnungen der Meeresboden hier durch die Ablagerungen der genannten Flüsse mit einer 200 Fuß dicken Schicht bedeckt sein. Einer besonderen Untersuchung sind die eigentümlichen schluchtartigen Bodenvertiefungen vor der Rongomündung und westlich vom Fluße Alfa unterzogen, und schreibt Buchanan die Entstehung derselben nicht der Erosionswirkung der Flüsse, an deren Mündung sie liegen, zu, sondern einer starken, in Folge der verschiedenen Dichtigkeit des Fluß- und Seewassers erzeugten Wassercirculation, welche eine Ablagerung der im Flußwasser suspendierten Sedimentärtheile innerhalb dieses Stromgebietes ershwert, so daß dieselbe zu beiden Seiten desselben erfolgt, die Rinne demnach nicht, wie man annehmen geneigt sein dürfte, aus einer vorhandenen Schicht ausgehöhlt, sondern vielmehr durch Aufbau einer solchen entstanden ist. Da die zweite angeführte, auf den Karten mit Bottonleß Pitt bezeichnete Einsenkung 14 Seemeilen westlich von der Alfa-Mündung und nicht dieser gegenüber liegt, so ist anzunehmen, daß dies früher der Fall gewesen, und die Mündung sich, wie dies keine seltene Erscheinung an der Küste ist, allmählich verschoben hat.

## Zur Biologie der Gattung *Impatiens*.

Von

Dr. Moewes in Berlin.

Unter obiger Ueberschrift berichtet Dr. Heinriche in Graz (Flora 1880) über einige bei *Impatiens*-Arten auftretende Eigentümlichkeiten, die für die Erhaltung und Ausbreitung dieser Pflanze von großer Bedeutung sind. Bekannt sind bereits jedem die bei der geringsten Verärgung aufspringenden und die Samen weit hin verstreuenen Kapseln, welche der Gattung den Namen eingetragen haben. (Im Deutschen: Springkraut, Hüe-mich-nicht-an.) Wenn die Pflanzen schon hierdurch in stand gesetzt sind, ihr Verbreitungsgebiet schnell zu erweitern, so ist fernerhin auch dafür gesorgt, daß ihre Keimlinge in möglichst großer Zahl zur Entwicklung gelangen. Es sind nämlich bereits im Samen außer der Hauptwurzel am Keimling vier quersförmig stehende Nebenwurzeln angelegt, welche bei der Keimung rasch auswachsen und so die Verankerung der Keimpflanze im Boden, welche zunächst durch die Hauptwurzel geschieht, bedeutend verstärken. Heinriche vergleicht die Befestigung der Keimpflanze durch die Nebenwurzeln der Vertaung eines Mastbaumes an im Boden eingemauerten Pfählen. Da ein nicht unbeträchtlicher Prozentsatz keimender Samen deshalb zu Grunde geht, weil die Befestigung der Keimlinge nicht gelingt, so ist die hier beschriebene Einrichtung als eine sehr zweckmäßige anzusehen.

Eine besondere Anpassung ist bei der Balsamine (*Impatiens Balsamina*) zur Entwicklung gelangt. Die Samen dieser Art sind gegenüber denen der meisten an-

deren Arten von beträchtlicher Festigkeit. Man kann sie mit einem Holzstücke in ein Brett aus weichem Holz völlig eindringen, ohne sie zu zerquetschen. Sie sind dadurch weniger der Gefahr ausgesetzt, von größeren Tieren zertritten oder von Vögeln gefressen zu werden. Diese Festigkeit wird nun nicht durch den Besitz einer sehr harten Samenschale, sondern, wie desgleichen bei der Kapuzinerkresse, durch mächtige Wandverdickungen der Zellen des Embryos, besonders der Keimblätter, bedingt.\*) Auch bei einigen Leguminosen (*Lupine*, *Tamarinde*) finden sich solche Wandverdickungen; bei diesen ist aber auch der sehr feste Bau der Samenschale an der Widerstandsfähigkeit beteiligt.

Die Verdickungen bestehen, wie die Reaktionen ergaben, nicht aus Cellulose, sondern aus einem Kohlehydrat, welches dem Amyloid Schleiden's nahesteht. Bei der Keimung werden sie aufgelöst und nach zeitweiliger Umwandlung in Stärke zum Aufbau der ganzen Pflanze verwendet. Umgekehrt liefert bei der Keimung des Samens Stärke das Material zur Erzeugung der Wandverdickungen. In Form dieser letzteren wird mithin die Nahrung für die ganze Keimpflanze aufgespeichert; sie stellen den hauptsächlichsten Reservestoff des Samens dar, neben fettem Del, das in den Samen der anderen Arten, wo sich keine Wandver-

\*) Diese Verhältnisse sind kürzlich auch, wie Heinriche hervorhebt, von J. Gooden behandelt und für *Schotia latifolia* eingehend beschrieben worden.

bildungen vorfinden, weit reichlicher vertreten ist. Die Reservestoffe finden also bei der Balsamine zur Festigung des Samens Verwendung. Etwas Aehnliches ist durch Sachs' Untersuchungen von der Dattiel bekannt, jedoch sind hier nicht die Wände des Embryos, sondern des Endosperms verdickt, und zwar bestehen sie aus Cellulose. Was aber die Balsamine noch besonders auszeichnet, ist der Umstand, daß die bei der Keimung dünnwandig gewordenen

Zellen der Keimblätter nicht absterben, sondern ergrünen und nunmehr zu assimilierenden Organen werden, welche noch weiterhin sich an der Ernährung der Pflanze beteiligen. Dieser Funktionswechsel, welchen die Zellen vollziehen, indem sie, ursprünglich Speicherezellen, zu assimilierenden werden, ist mit so weitgehender anatomischer Umgestaltung derselben verknüpft, wie eine solche kaum für einen zweiten Fall bekannt sein dürfte.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### C h e m i e.

Von

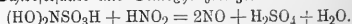
Dr. K. Albrecht in Biebrich.

Jod und schweflige Säure. Schweflige Säure und salpetrige Säure. Chlorsäure. Hydrazin. Organische Wismutverbindungen. Nitroso- $\beta$ -Naphthol in der Analyse. Vorkommen des Germaniums. Wasserstoffgas zur Fällung von Euxenallösungen. Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd. Der Alkalimetalle. Neue Reaktionen der Diazkörper. Diagonalsulfid als Reagens. Negative Natur der organischen Radikale. Natriumthiosulfat. Gärbeigenschaften und Reduktionsprodukte der Organthionine, Anthranthin, Anthranthin. Zusammenfassung des Kalks. Konstitution des Mesulins und des Mesons. Bildung des Erdöls.

Bunsen's schöne, auf der Wechselwirkung zwischen Jod und schwefliger Säure beruhende titrimetrische Methode,  $\text{SO}_2 + 2\text{I} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ , leidet an dem Mifstand, daß die Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure nur dann eine vollständige ist, wenn die Konzentration der Lösung der schwefligen Säure 0,04% nicht übersteigt. Zur Erklärung der schwankenden Resultate, welche man mit stärkeren Lösungen erhält, nahm man gewöhnlich an, daß in letzteren eine Umkehrung der Reaktion, d. h. eine Oxydation des Jodwasserstoffs durch die gebildete Schwefelsäure eintritt. Nun zeigt aber J. Volhard (Ann. 242. 93), daß die störende Nebenreaktion durch die noch nicht in Reaktion getretene schweflige Säure auf Jodwasserstoff hervorgerufen wird. Diese Körper setzen sich zu Jod, Wasser und Schwefel um.  $\text{SO}_2 + 4\text{HI} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{J}_2 + \text{S}$ . Schweflige Säure in gesättigter Lösung wird durch konzentrierte Jodwasserstoffsäure zu Schwefel reduziert; hierbei wird jedoch das Jod nicht frei, sondern unter Bildung von Schwefelsäure wieder in Jodwasserstoff zurückverwandelt, so daß das Gesamtergebnis der Reaktion in einer Katalyse der schwefligen Säure in Schwefel und Schwefelsäure besteht. Die gleiche Umkehrung erleidet in verdünnter Lösung bei allmählicher Einwirkung von Jod ein mit der Konzentration der Lösung wachsender Anteil der schwefligen Säure, und diese Umkehrung ist die Ursache der unvollständigen Oxydation der schwefligen Säure. Vermieden wird diese Reduktionswirkung des Jodwasserstoffes, wenn die nicht allzu konzentrierte Lösung der schwefligen Säure in die Jodlösung eingegeben wird. Mit dieser Modifikation ist das Bunsen'sche das genaueste jodometrische Verfahren.

J. Raschig verdankt wir Aufschlüsse über die bei der Einwirkung der schwefligen Säure auf salpetrige Säure entstehenden Verbindungen (Ann. 241, 161). Je nach den Versuchsbedingungen werden hierbei Sulfonsäuren des Ammoniaks oder des Hydroxylamins gebildet, Verbindungen, welche durch Ersatz der Wasserstoffatome des Ammoniaks oder Hydroxylamins durch  $\text{SO}_3\text{H}$  entstanden gedacht werden müssen, z. B.  $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$  Amidosulfonsäure,

$(\text{HO})\text{NHSO}_3\text{H}$  Hydroxylaminsulfonsäure. Von Wichtigkeit ist die letztere, weil dieselbe beim Kochen mit Wasser glatt in schwefelhaftes Hydroxylamin übergeht.  $(\text{HO})\text{NHSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O} = (\text{HO})\text{NH}_2\text{H}_2\text{SO}_4$ . Da die Hydroxylaminsulfonsäure in Form ihrer Salze leicht in großen Mengen erhältlich ist, so ergibt sich hieraus ein neues Verfahren zur Darstellung von Hydroxylamin, welches diesen interessanten und reaktionsfähigen Körper voraussichtlich leicht zugänglich machen wird. Auf Grund der Resultate seiner Arbeit stellt Raschig eine neue Theorie des Bleikammerprozesses auf, indem er annimmt, daß der Uebergang der schwefligen Säure in Schwefelsäure durch eine der von ihm dargestellten Verbindungen, der Dihydroxylaminsulfonsäure,  $\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 = (\text{HO})_2\text{NHSO}_3\text{H}$ , vermittelt werde. Dieses Zwischenprodukt wird durch salpetrige Säure in Schwefelsäure und Stickoxyd zerlegt:



Der Verfasser weist einige Eigentümlichkeiten des Bleikammerprozesses, sowie die Stickstoffverluste in sehr sinnreicher Weise für diese Anschauung zu verwerten. Lunge hält dagegen (Ber. 21. 67) die Annahme der Bildung eines solchen in der Praxis der Schwefelsäurefabrikation noch niemals beobachteten Körpers für unzulässig; nach seiner Ansicht beruht die Entstehung der Schwefelsäure der Hauptsache nach auf der intermediären Bildung der Nitrosylschwefelsäure, der sogenannten Bleikammerkristalle. Eine weitere Erörterung dieser Frage ist zu erwarten.

Die Zusammensetzung des Chlorsäurestoffs wird gewöhnlich durch die Formel  $\text{NCl}_3$  ausgedrückt, obwohl alle bisher ausgeführten Analysen nur das Verhältnis der beiden Komponenten zu einander ermittelt haben. Der Aufgabe, eine vollständige Analyse des höchst explosiven Chlorsäurestoffs zu liefern, hat sich neuerdings L. Gattermann (Ber. 21. 751) unterzogen. Unter Beobachtung einer großen Anzahl von Vorsichtsmaßregeln gelang es, den bei der Einwirkung von Chlor auf Salmiaklösung entstehenden Chlorsäurestoff auf die Wage zu bringen und zu analysieren. Der rohe Chlorsäurestoff erwies sich als ein Gemenge mehrerer verschieden hoch chlorierter Ammoniate;



der reine Chlorstoffsstoff  $\text{NCl}_3$  entsteht erst dann, wenn das Rohprodukt nochmals mit Chlor behandelt wird. Zur Analyse wurde der abgewogene Chlorstoffsstoff in Wasser suspendiert, durch konzentriertes Ammoniak zerlegt und das Chlor als Chlorsilber gewogen  $\text{NCl}_3 + \text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{HCl}$ . Die Angabe, daß der Chlorstoffsstoff zuweilen ohne erkennbare Ursache von selbst explodiert, fand Gattermann nicht bestätigt. Das Del läßt sich in einem Scheidetrichter ansammeln, mit Wasser waschen und mit Chlorcalcium trocknen, ohne daß Explosionen zu befürchten sind, vorausgesetzt, daß der Chlorstoffsstoff weder mit organischen Substanzen in Berührung kommt, noch dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt wird. Diese bisher unbekannte gebliebene Einwirkung des Lichtes ist wahrscheinlich die Ursache vieler spontaner Explosionen des Chlorstoffsstoffes gewesen. Im Laufe dieser gefährvollen Untersuchung, welche auch besonders dadurch erschwert wurde, daß die Dämpfe des Chlorstoffsstoffes Augen und Atmungsorgane aufs heftigste angreifen, ermittelte Gattermann auch die Explosionstemperatur des Chlorstoffsstoffes. Etwa 0,5 g desselben wurden in ein dünnwandiges Röhrchen gebracht und in einem mit Baselin gefüllten Becherglase langsam erhitzt, während der Apparat aus einer Entfernung von 5 m mit einem Fernrohr beobachtet wurde. Die Explosion erfolgte bei 95° mit ungeheurer Heftigkeit.

Einige Aufgaben der anorganischen Chemie haben unter Zuhilfenahme organischer Verbindungen ihre Lösung gefunden.

Studien über Diazoverbindungen der Fettreihe führten Th. Curtius (Ber. 20. 1832) zur Entdeckung eines von der Theorie vorgezeichneten und bereits lange gesuchten Körpers, nämlich des Diamids oder des Hydrazins  $\text{H}_2\text{N}_2\text{H}_2$ . Der eigentümliche Proceß, welcher in seinen einzelnen Phasen noch nicht völlig aufgeklärt ist, geht von der Amidoesigsäure aus. Dieselbe wird durch salpetrige Säure in eine Diazoverbindung umgewandelt, welche beim aufeinanderfolgenden Behandeln mit Kali und Schwefelsäure das Sulfat des Diamids als eine in kaltem Wasser schwer lösliche Krystallmasse liefert. Wie das Ammoniak ist das freie Diamid ein vollkommen beständiges Gas, welches beim Einatmen die Schleimhäute stark angreift. Es ist in Wasser überaus leicht löslich, bläut rotes Lackmuspapier stark und erzeugt mit Sulfatdämpfen weiße Nebel. Seine Beständigkeit geht daraus hervor, daß das salzsaure Hydrazin mit Natrium bis zum Schmelzen erhitzt werden kann, ohne daß Ammoniak austritt. Weitere Mittheilungen über diese interessante Verbindung, welche sich durch große Reaktionsfähigkeit auszeichnen scheint, stehen in Aussicht.

Michaëlis hat seine Untersuchungen über die Verbindungen der Elemente der Stickstoffgruppe mit den Radikalen der aromatischen Reihe zu einem gewissen Abschluß gebracht. Es hat sich ergeben, daß die Elemente Arsen, Antimon und Wismut auch in ihren Verbindungen mit organischen Radikalen dreiwertig auftreten. In Verbindungen, in welchen die Elemente dreiwertig erscheinen, wird durch den Eintritt der organischen Radikale die Intensität der noch freien Basen verstärkt. Während z. B.  $\text{AsCl}_3$  kein Chlor mehr aufnimmt, bildet  $\text{C}_6\text{H}_5\text{AsCl}_2$  ein beständiges Tetrachlorid

$\text{C}_6\text{H}_5\text{AsCl}_4$ . Auf diese Weise wurde auch der noch ausstehende direkte Beweis für die Fünfwertigkeit des Wismuts erbracht. Durch Einwirkung von Brombenzol auf eine Wismut-Natriumlegierung entsteht Wismut-triphenyl  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{Bi}$ . Bei der Behandlung mit Chlor geht dieser Körper in das Chlorid  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{BiCl}_2$  über, also in eine Verbindung, welche auf ein Atom Wismut fünf einwertige Atome resp. Radikale enthält.

Das durch Einwirkung von salpetriger Säure auf  $\beta$ -Naphthol entstehende Nitroso- $\beta$ -Naphthol wird von Zinnsäure und v. Knorre (Ber. 18. 699, 2728) als ausgezeichnetes Mittel empfohlen, um Kobalt von Nickel und Eisen von Aluminium zu trennen. Kobalt- und Eisensalze liefern mit einer Lösung von Nitroso- $\beta$ -Naphthol in Essigsäure dunkle Niederschläge, welche in Wasser nur spurenweise löslich sind, während Nickel und Aluminium überhaupt nicht gefällt werden. Außer mit Eisen und Kobalt gibt Nitroso- $\beta$ -Naphthol, wie v. Knorre kürzlich mittheilt (Ber. 20. 283), auch mit Kupfer eine unlösliche Verbindung, während Mg, Pb, Zn, Cd, Mn, Hg nicht abgetrieben werden. Namentlich liefert die Trennung von Eisen und Mangan nach dieser Methode sehr genaue Resultate.

Das Vorkommen des Germaniums, jenes neuen Elements der Kohlenstoff-, Silicium-, Zinngruppe (vgl. Humboldt 1887, S. 14) ist, wie zu erwarten war, nicht auf ein einziges Mineral (Argyrodit von Freiberg) beschränkt. Von der Voraussetzung ausgehend, daß das Germanium, als dem Titan nahe verwandt, am ersten in titanhaltigen Mineralien aufzufinden sein werde, untersuchte G. Krüß den Euginit auf Germaniumgehalt. Dieses norwegische Mineral liefert beim Aufschließen mit faurem schwefelsaurem Kali einen unlöslichen Rückstand, in welchem die Anwesenheit von Germaniumoxyd nachgewiesen werden konnte. Da der Gehalt des Minerals an Germanium nur gering ist, so besitzt dieser Nachweis vor der Hand nur theoretisches Interesse.

Der Rußbarmachung der von Schwarz vorgeschlagenen Methode zur Darstellung von Wasserstoff durch Glühen von Zinkstaub mit Kalhydrat (vgl. Humboldt 1887, S. 13) stand bisher der Umstand hindernd im Wege, daß das Gemenge bei längerem Aufbewahren schon bei gewöhnlicher Temperatur Wasserstoff zu entwickeln beginnt. Majort und Richter beseitigten diesen Uebelstand dadurch (D. P. 39898), daß sie das Kalhydrat vor dem Glühen mit Zinkstaub durch Erhitzen auf etwa 300° von dem nicht chemisch gebundenen Wasser befreiten. Auf trocknes Kalhydrat wirkt Zinkstaub selbst bei 100° nicht ein; dagegen erhält man kurz vor Rotglut eine regelmäßige Entwicklung reinen Wasserstoffs. Das auf diese Weise erzeugte Wasserstoffgas soll namentlich zur schnellen Füllung von Luftballons Verwendung finden. Das Gemisch wird in verstopften Büchsen aufbewahrt. Diese werden vor dem Gebrauch in eiserne Röhren eingeschoben, welche in einem fahrbaren Heizapparat angebracht sind. Beim Erhitzen schmilzt zuerst das Lot, so daß die Büchsen sich öffnen und der sich entwickelnde Wasserstoff entweichen kann.

Zuletzt hat das von Schönbein angegebene Verfahren zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd auf dem Wege der langsamen Oxydation von Metalamalgamen durch Einwirkung von Wasser und Luft technisch anwend-

bar gemacht (D. P. 20690). Zinkamalgam wird mit alkoholischer Schwefelsäurelösung und Luft längere Zeit gesüttelt. Die vom unlöslichen Zinksulphat abfiltrirte Lösung enthält ca. 3% Wasserstoffsuperoxyd. Diefelbe wird durch Abdampfen des Alkohols im luftverdünnten Raum konzentriert und das Wasserstoffsuperoxyd in wässriger Lösung erhalten. Die Verwendung von Alkohol an Stelle des Wassers hat den Vortheil, daß die Zersetzung des gebildeten Wasserstoffsuperoxydes, welche in wässriger Lösung bei einer gewissen Konzentration eintritt, zurückgehalten wird. Schwefelsäure beschleunigt die Einwirkung.

Nach H. Castner (Chem. News 54. 208; D. P. 40415) werden zur Gewinnung der Alkalimetalle die Hydrate oder Karbonate der Alkalien statt mit Kohle und Kalk zweckmäßig mit Kohle und Eisen geglüht. Ein derartiges reduzierendes Gemenge wird entweder durch Glühen von Ferrocarbanium oder durch Mischen von Eisen und Zinn und Verkohlen dieses Gemisches bereitet. Das Eisen theilt sich nicht an der Reaction, sondern wirkt nur als Beschleunigungsmittel für die Kohle, um diese in der geschmolzenen Masse suspendiert zu erhalten. Die Ausbeute an Metall soll wesentlich höher sein, als nach dem alten Verfahren.

Die Gruppe der Diazoverbindungen ist schon von ihrem Entdecker Griess als eine sehr reaktionsfähige Körperklasse erkannt worden. Zu den bekannten Umsetzungen fügt Sandmeyer noch einige bemerkenswerte neue Reactionen hinzu (Ber. 20, 1494). Durch Behandlung z. B. des Diazobenzoils  $C_6H_5N:N(OH)$  mit einer Lösung von Kupferchlorür, -bromür oder -cyanür wird der Diazoest N:N(OH) glatt durch Cl, Br oder CN ersetzt. Es gelang selbst auf diese Weise,  $NO_2$  einzuführen, indem wegen der Nichtexistenz eines Kupfernitrats eine Mischung von Kupferoxydul und salpetrigsaurem Natrium zur Einwirkung auf Diazoverbindungen gebracht wurde. Durch diese Reaction wird man also in den Stand gesetzt, Amine durch Vermittelung der Diazoverbindungen in Nitrokörper, z. B. Anilin in Nitrobenzol überzuführen. Für diese eigenthümliche Wirkungsweise der Kupferverbindungen fehlt bis jetzt eine hinreichende Erklärung.

Griess schlägt vor (Ber. 21, 1830), Diazobenzolsulfonsäure als Mittel zum Nachweis kleiner Mengen organischer Substanzen in Trinkwasser zu verwenden. Selbst bei Gegenwart sehr geringer Spuren organischer Verunreinigungen gibt das Wasser, mit einigen Tropfen Kalilauge alkalisch gemacht, auf Zusatz eines kochend siedenden Diazobenzolsulfonsäure eine deutliche Gelbfärbung. Diese Färbenercheinung zeigt sich beispielsweise schon dann, wenn 100 ccm reinen Wassers mit mehreren Tropfen Abflusswasser aus Stadtkanälen vermischt werden. Die Färbung beruht sehr wahrscheinlich auf der Bildung von Azofarbstoffen durch Vereinigung der Diazobenzolsulfonsäure mit phenolartigen Körpern, welche stets unter den Verwesungsprodukten von Tier- und Pflanzenbestandtheilen vorhanden sind.

Daß durch den Eintritt stark negativer Gruppen Wasserstoffatome des Erubengases sauer, d. h. durch Metalle vertretbar gemacht werden können, ist zuerst in einzelnen Fällen, z. B. bei der Knallsäure  $H_2C(CN)NO_2$  beobachtet worden. B. Meyer wies nach, daß Wasserstoffatome, welche

sich mit einer Nitrogruppe an einem und demselben Kohlenstoffatome befinden, immer durch Metalle ersetzt werden können; die Forschungen von J. Wislicenus und Conrad zeigten später, daß allgemein der Wasserstoff einer  $CH_3$ - oder  $CH_2$ -Gruppe durch Metalle und organische Radikale vertretbar ist, wenn diese mit zwei  $CO_2$ -Gruppen verbunden ist, eine Erkenntnis, welcher die erfolgreichen Synthesen vermittelst des Acetessigäthers und Malonsäureäthers zu verdanken sind. In Gemeinschaft mit seinen Schülern hat neuerdings B. Meyer den Nachweis geführt, daß auch die Phenylgruppe, ähnlich der Carboxylgruppe, auf Wasserstoffatome, welche sich mit derselben an einem Kohlenstoffatome befinden, acidifizierend einwirkt. Diese Wirkung ist indessen eine viel schwächere und macht sich erst dann geltend, wenn zugleich noch eine andere negative Gruppe, z. B.  $CO$  oder  $CN$  zugegen ist. So ist z. B.  $C_6H_5CH_2CO.C_6H_5$  Desoxybenzoin reaktionsfähig, während  $(C_6H_5)_2CH_2$  Diphenylmethan und  $(C_6H_5)_3CH$  Triphenylmethan nicht reagieren. Der schwächere Einfluß, welchen die Phenylgruppe ausübt, zeigt sich auch darin, daß in der  $CH_2$ -Gruppe des Desoxybenzoins nur ein Wasserstoffatom ersetzbar ist; bei Gegenwart zweier Carboxylgruppen können beide Wasserstoffatome mit Leichtigkeit durch Metalle und organische Radikale ersetzt werden.

Liebermann hat seine Studien in der Anthrachinongruppe weiter fortgesetzt. Die Zusammensetzung der von Rochleder im frischen Krapp entdeckten Ruberythrin säure ist, wie Liebermann und Bergami (Ber. 20, 2241) nachweisen,  $C_{26}H_{28}O_{14}$ . Durch Säure zerfällt dieses Glykosid in ein Molekül Mizarin und zwei Moleküle Traubenzucker. Liebermann und v. Kostanecki geben eine Uebersicht über sämtliche bekannte, natürlich vorkommende und synthetisch dargestellte Oxyanthrachinone (Ann. 240, 245). Was den Zusammenhang des Färbevermögens der einzelnen Oxyanthrachinone mit der Stellung der Hydroxylgruppen anbelangt, welche in diesen Körpern angenommen werden muß, so wird darauf aufmerksam gemacht, daß allein diejenigen Oxyanthrachinone, welche zwei Hydroxylgruppen in derselben Stellung enthalten, wie das Mizarin, Farbstoffe sind. Angefärbt sind demnach alle bisher bekannten Mono- und Dioxyanthrachinone, mit Ausnahme des Mizarinins. Von den Trioxyanthrachinonen haben nur diejenigen Farbstoffcharakter, welche sich auf das Mizarin zurückführen lassen. Bemerkenswerte Ergebnisse lieferten aus Liebermanns Untersuchungen über die Reduktionsprodukte der Anthrachinone (Ber. 21, 447). Den wirksamen Bestandteil des officinellen Coapulvers bildet das Chrysoarobin, von welchem bereits früher nachgewiesen wurde, daß es als ein Reduktionsprodukt der Chrysophanensäure, eines Anthrachinonabkömmlings, anzusehen ist. Der Umstand, daß das Chrysoarobin, ähnlich der Pyrogallussäure, in alkalischer Lösung begierig Sauerstoff absorbiert, zusammengehalten mit dem, daß mit Pyrogallussäure dieselben Fäulserfolge bei Hautkrankheiten wie mit Chrysoarobin erzielt wurden, führten zu der Annahme, daß die Wirkung dieser Körper auf deren Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff beruhe. In der That erwies sich auch das künstlich durch Reduktion des technischen Mizarinfarbstoffes gewonnene Leucoarobin in seiner therapeutischen Wirksamkeit dem Chrysoarobin völlig gleich. Derartige

Sauerstoff absorbierende Leukoderivate finden sich vielfach, z. B. das Indigoweiß in den Indigofera-Arten, in der lebenden Pflanze, und es ist möglich, daß manche Heilwirkungen von Kräuterpflanzen, wie sie früher angewandt wurden, darauf zurückzuführen sind.

Einen Beitrag zur Kenntnis des Rüböls, welches trotz seiner massenhaften Verwendung zu den in chemischer Hinsicht noch wenig studierten fetten Ölen gehört, liefern C. L. Reimer und W. Will (Ber. 20, 2385). Neben dem Triglycerid der Erucasäure, welche zuerst im fetten Sennöl aufgefunden wurde, enthält das Rüböl etwa in gleicher Menge das Triglycerid einer flüssigen Säure, welcher von den Entdeckern der Name Rapinsäure beigelegt wird. Die Trennung beider von einander geschah durch Behandlung der Zinksalze mit Aether, worin das erucasäure Zink unlöslich ist. Die Rapinsäure besitzt die Zusammensetzung  $C_{15}H_{31}O_2$  (Erucasäure  $C_{22}H_{42}O_2$ ). Außer diesen beiden Säuren enthält das Rüböl geringe Mengen einer bei 75° schmelzenden Säure, in welcher Reimer und Will Behensäure  $C_{27}H_{54}O_2$  erkannten.

Durch Darstellung einer Reihe von Abkömmlingen der drei isomeren dreifährigen Phenole, der Pyrogallussäure, des Pyrogallucins und des Dxyhydrochinons gelang es W. Will ferner, zwei Pflanzenstoffe, nämlich das Mesculin und das Asaron, als Dxyhydrochinonderivate zu charakterisieren (Ber. 20, 1119; 21, 602). Das Mesculin aus der Kofkastanie ist ein Diogycumarin und leitet sich demnach von Dxyhydrochinon in derselben Weise ab, wie das Cumarin vom gewöhnlichen Phenol. Das Asaron bildet einen Bestandteil des ätherischen Oels von Asarum europaeum. Butlerow und Kizza (Ber. 20, Ref. 222), Staats (Ber. 17, 1416) und Peterfen (Diss. Breslau 1888) haben nachgewiesen, daß dasselbe als Allyltrimethyltriogbenzol anzusehen ist; Will identifizirte das mit dem von ihm auf synthetischem Wege gewonnenen Trimethyltriogbenzol. Das Asaron ist also in eine Reihe zu stellen mit dem in Anis- und Fenchöl enthaltenen Anethol (Methylphenolmethyläther) und dem Eugenol aus dem Nelkenöl (Methylbrenzcathechinmethyläther).

Die umfassende Untersuchung von Kräutern und Wäldern über die Zusammensetzung und die Bildung des Erdöls, über welche in dieser Zeitschrift S. 17 referiert wurde, hat eine wertvolle Ergänzung durch eine Arbeit von C. Engler (Ber. 21, 1816) erfahren. In dieser wird die Frage nach dem Material, durch dessen Umwandlung das Erdöl entstanden ist, erörtert. Das geologische Vorkommen des Erdöls steht im Widerspruch mit der Annahme, daß Pflanzenreste das Ursprungsmaterial für dasselbe abgegeben haben sollten, weil noch niemals in irgend einer erkennbaren Beziehung zu einer Petroleumfundstätte fossile Pflanzenrückstände konstatiert worden sind, und ferner gerade in allen Kohlenrevieren einigermaßen ergiebige Erdölvorkommen fehlen. Dagegen ist festgestellt worden, daß überall da, wo sich das Erdöl auf primärer Lagerstätte vorfindet, regelmäßig Tierreste aufgefunden werden. Die Ansicht,

daß diese und insbesondere die den Seetieren entstammenden Fettsubstanzen den Rohstoff für das Erdöl abgegeben haben, hat daher in einer Reihe hervorragender Geologen, neuerdings namentlich in H. Höfer, Vertreter gefunden. Höfer kommt überdies unter Berücksichtigung der Bedingungen, unter welchen sich das Erdöl vorfindet, zu der Schlussfolgerung, daß dasselbe, wie dies Krämer und Wöhrer aus chemischen Gesichtspunkten abgeleitet haben, nur unter höherem Druck bei nicht allzu hoher Temperatur entstanden sein könne. Für diese Anschauungen liefert Engler wichtige experimentelle Belege. Durch trockene Destillation von Fischthran unter einem Druck von etwa 10 Atmosphären und bei einer Temperatur von 300–400° wurden neben Wasser 60% des angewandten Fettes an öligen Destillat erhalten, welches zu 0,9 aus Kohlenwasserstoffen bestand. Nicht nur in seinem Verhalten bei der Destillation erwies sich dieses Produkt dem natürlichen Erdöl völlig analog, sondern es gelang auch, die im Petroleum vorkommenden Kohlenwasserstoffe der Grenzreihe Pentan  $C_5H_{12}$ , Hexan  $C_6H_{14}$ , Heptan  $C_7H_{16}$ , Octan  $C_8H_{18}$ , Nonan  $C_9H_{20}$  aus dem Kohlenwasserstoffgemisch zu isolieren. Der Fischthran besteht aus den Triglyceriden der Delsäure, Stearinsäure und Palmitinsäure. Wurden diese Körper resp. die freien Fettsäuren für sich unter Druck auf etwa 350° erhitzt, so war das Resultat ein ganz ähnliches; neben Wasser wird stets ein Gemisch der Grenzkohlenwasserstoffe  $C_nH_{2n+2}$  gebildet. Ganz verschieden ist das Verhalten des Thrans beim Erhitzen auf niedere Temperaturen. Im luftverdünnten Raume destillieren 0,8 des Gewichtes über unter Entwicklung brennbarer Gase. Das Destillat erstarrt zu einer butterartigen Masse, welche nur 10% Kohlenwasserstoffe enthält, im übrigen noch vollständig verflüchtig ist. Wasser tritt nur in äußerst geringen Mengen auf.

Das Fehlen des Stickstoffs im Erdöl, welches man als Argument gegen den animalischen Ursprung desselben anführen könnte, ist nach Engler eine Folge der Thatsache, daß bei der Verwesung organischer Stoffe der Tierwelt zunächst die Eiweißstoffe der Zerstörung anheimfallen, daß der Stickstoff derselben sich als Ammoniak verflüchtigt oder in Form seiner Salze fortgeführt wird, während die stickstofffreien Fettsubstanzen eine bei weitem größere Dauerhaftigkeit besitzen. Endlich spricht das Fehlen kohlgiger Reste selbst ungleich mehr zu gunsten einer Bildung aus animalischen als aus vegetabilischen Substanzen. Nimmt man Cellulose als Repräsentanten der letzteren an, so ergibt sich aus der Zusammensetzung dieses Stoffes C 44,4%, H 6,2%, O 49,4%, daß ohne eine Auscheidung von Kohle an eine Bildung von Kohlenwasserstoffen der Reihe  $C_nH_{2n+2}$  nicht zu denken ist; eliminiert man hingegen aus den Fettsäuren (C 77%, H 12%, O 11%) den gesamten Sauerstoff mit dem dazu nötigen Wasserstoff als Wasser, so hinterbleiben Kohlenstoff und Wasserstoff in einem Verhältnis (C 87%, H 13%), welches der Zusammensetzung unserer rohen Erdöle auffallend nahe steht, z. B. Erdöl von Baku C 86,65%, H 13,35%.

## Astronomie.

Von

Professor Dr. C. f. W. Peters in Königsberg i. Pr.

Sonnenfinsternis vom 19. August 1887. Neue Planeten. Olbers'scher Komet. Komet a 1888 und dessen plötzliche Lichtveränderung. Ende'scher Komet. Komet, entdeckt von Brooks; Gaye'scher Komet. Notation der Sonne. Photographische Ortsbestimmungen von Sternen. Bewegungen der Fixsterne. Neue Veränderliche. Algol und  $\eta$  Urges. Konstante der Präcession und Richtung der Sonnenbewegung.

Bezüglich der Sonnenfinsternis vom 19. August 1887 ist nachträglich zu erwähnen, daß dieselbe auf dem Berge Blagodat im Ural von Prof. Chanderissoff, Direktor der Sternwarte in Kiew, während ihres ganzen Verlaufes hat beobachtet werden können. Es wurden alle vier Ränderberührungen und die Bedeckung einiger Sonnenflecken beobachtet, außerdem wurden vier Zeichnungen der Corona ausgeführt. Leider war die instrumentelle Ausrüstung der Expedition eine sehr mangelhafte; sie bestand nur in einem Fernrohr von  $3\frac{1}{2}$  Zoll Objektivöffnung, einem Sextanten und einem Chronometer. Aus dem Umstande, daß trotz des zur Zeit der Beobachtung herrschenden geringen Fleckenbestandes der Sonnenoberfläche zahlreiche Protuberanzen sichtbar waren, sowie aus der Form, welche die Corona hatte, glaubte Prof. Chanderissoff folgende Schlüsse ziehen zu dürfen<sup>1)</sup>:

1) Daß kein Zusammenhang zwischen den Flecken und Protuberanzen stattfindet, wenigstens nicht in der Weise, wie sie von Gaye in seiner Hypothese über die Konstitution der Sonne behauptet ist; und

2) daß die Sonnenkorona nur ein optisches Phänomen ist.

Gegenüber der feststehenden Thatsache, daß sich in dem Spektrum der Corona mindestens eine helle Linie vorfindet, ist der zweite Schluß, der sich nur auf die Form der Corona gründet, offenbar zu weitgehend; daß sich bei geringem Fleckenstande auch zahlreiche Protuberanzen auf der Sonne vorfinden, ist dagegen längst bekannt, und man bedarf keiner totalen Sonnenfinsternis, um zu diesem Ergebnisse zu gelangen. Die Resultate der auf dem Blagodat ausgeführten Beobachtungen sind demnach leider von keiner nennenswerten Bedeutung geworden, ebenso wie in Krasnojarsk in Sibirien, wo das Wetter ebenfalls günstig, die instrumentelle Ausrüstung der dorthin gesandten Expedition aber auch eine ungenügende war.

Seit der Abfassung meines letzten Berichtes im Februarheft des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift sind folgende kleine Planeten entdeckt worden:

Planet 272, entdeckt am 4. Februar von Charlois in Nizza;

Planet 273, entdeckt am 8. März von Palisa in Wien;

Planet 274, entdeckt am 3. April von Palisa in Wien;

Planet 275, entdeckt am 15. April von Palisa in Wien;

Planet 276, entdeckt am 17. April von Palisa in Wien;

Planet 277, entdeckt am 3. Mai von Charlois in Nizza;

Planet 278, entdeckt am 16. Mai von Palisa in Wien.

Sämtliche Planeten waren zur Zeit ihrer Entdeckung zwischen der ersten und vierzehnten Größe.

Der periodische Olbers'sche Komet (f 1887) wurde noch im März d. J. auf der Sternwarte in Padua beobachtet. Am 18. Februar wurde von Sawerthal am Kap d. g. P. ein dem freien Auge sichtbarer Komet (a 1888) im Sternbilde des Teleskops entdeckt, der sich mit zunehmender Helligkeit nordwärts bewegte, und um die Mitte des März, ungefähr zur Zeit seines größten Glanzes, auf den südlichen Sternwarten Europas beobachtet werden konnte. Seine Bahn ist von Verberich durch folgende elliptische Elemente sehr nahe dargestellt worden:

Zeit des Perihels: 17. März 1888.

Abstand des Perihels vom aufsteigenden

Knoten . . . . .  $359^{\circ} 55'$

Länge des aufsteigenden Knoten  $245^{\circ} 23'$

Neigung der Bahn . . . .  $42^{\circ} 15'$

Kürzeste Entfernung von der

Sonne . . . . . 0,699

Excentricität der Bahn . . . 0,996

Umlaufszeit: 2370 Jahre.

Die Umlaufszeit ist natürlich in hohem Grade unsicher, indessen ist an eine Ellipticität der Bahn wohl kaum zu zweifeln, wenn auch die Bahnelemente selbst sich durch Benutzung des gesamten, jetzt über fünf Monate umfassenden Beobachtungsmaterials möglicherweise ein wenig anders ergeben dürften.

Der Komet hat besondere Eigentümlichkeiten in seiner Erscheinung gezeigt, wie sie bisher an anderen Kometen noch nicht beobachtet sind. Zur Zeit seiner größten Helligkeit hatte er einen glänzenden Kern und einen Schweif, dessen Länge von verschiedenen Beobachtern verschieden angegeben ist, indessen ungefähr wohl zwei Grad betragen haben wird. In den ersten Tagen des April erschien der Kopf des Kometen als helle, fast planetarische Scheibe mit einer dünnen Nebelhülle. Bald darauf zeigten sich deutlich zwei Kerne, ein scheibenförmiger und ein mehr sternartiger, welche von einer jarten Nebelmasse eingehüllt waren. Der Schweif war sehr schmal und wenig gekrümmt. Entsprechend der zunehmenden Entfernung des Kometen von der Erde und der Sonne wurde er allmählich schwächer bis zum 20. Mai. An diesem Tage wurde seine Helligkeit von J. Fényi in Kalocsa etwas heller gefunden als an den vorhergehenden Tagen, etwa gleich der eines Sterns 9,3. Größe. Eine ganz besonders große Zunahme der Helligkeit wurde dagegen erst in der folgenden Nacht gegen 12 $\frac{1}{4}$  Uhr mittl. Königsberger Zeit von Dr. F. Franz konstatiert, der den Kometen an Helligkeit gleich einem Stern 5,8. Größe fand, mit einer Spur von Schweif und

<sup>1)</sup> Observatory 1888, S. 91; Sid. Mess. 1888, S. 161.

zwei Verlängerungen des Kerns nach den gegen die Axe des Schweifs senkrechten Richtungen. Gegen 1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> morgens gingen in der Richtung nach der Sonne zwei Zweige einer fächerförmigen Ausstrahlung vom Kerne aus, die sich seitlich umbogen und in der Richtung des Schweifs verliefen.

In derselben Nacht, etwa 1½ Stunden später, wurde der Komet von J. Jényn in Kaloofa auffallend hell, gleich einem Stern 7.8. Größe, mit starkem, etwas verwaschenem Kerne gesehen, während der Schweif nur sehr schwach in der Dämmerung sichtbar war. Am folgenden Tage war der Komet ebenfalls noch sehr hell, wenn auch wohl nicht mehr in dem Maße wie in der vorhergehenden Nacht. Der helle Kern erhielt sich bis ungefähr zum 25. Mai, dann verschwand er, und der Kopf des Kometen bestand nur aus einer verwaschenen Nebelhülle, deren Helligkeit rasch abnahm.

Der zweite Komet dieses Jahres (b 1888) war der bekannte Ende'sche, der am 8. Juli von Tebbutt in Windsor (N. S. Wales) aufgefunden wurde. Von Verberich ist eine interessante Zusammenstellung der Helligkeiten dieses Kometen während seiner verschiedenen Erscheinungen gemacht worden\*), aus welcher hervorgeht, daß dieselben keineswegs, wie man vermuten könnte, eine fortwährende Abnahme zeigen, wie dies z. B. beim Biela'schen Kometen der Fall gewesen ist, sondern daß ein erheblicher Wechsel in der Helligkeit stattgefunden hat. Daß eine stärkere Lichtentwicklung der Kometen nicht allein durch eine Annäherung an die Sonne bewirkt wird, ist noch niemals so deutlich hervorgetreten, wie bei dem vorhin erwähnten Kometen a 1888, aber auch der Ende'sche Komet hat in dieser Hinsicht sehr merkwürdige Erscheinungen gezeigt. Es sind bisher 24 Erscheinungen dieses Kometen seit seiner ersten Entdeckung im Jahre 1786 beobachtet worden, und zwar war er in den Jahren 1805, 1828, 1835, 1848, 1858, 1871 und 1881 so hell, daß er mit freiem Auge gesehen werden konnte, dagegen in den Jahren 1822, 1833, 1855 und 1865 ganz besonders lichtschwach. Die erste Reihe von Zahlen entspricht einigermaßen den Jahren der höchsten, die zweite denen der geringsten Sonnentätigkeit, und infolge dieser Uebereinstimmung ist Verberich der Ansicht, daß ein Zusammenhang zwischen der Zahl der Sonnenflecken und der Helligkeit des Kometen statfinde. Es ist dies nicht ganz unwahrscheinlich und sehr wohl möglich, daß die elektrische Fernwirkung der Sonne, welche bei der Lichtentwicklung der Kometen sicherlich eine große Rolle spielt, durch eine erhöhte Thätigkeit auf der Sonnenoberfläche wesentlich verstärkt wird. Daß aber noch andere, uns bisher unbekannte Ursachen Helligkeitsänderungen der Kometen hervorrufen können, zeigt das Beispiel des Kometen a 1888, welcher plötzlich seine Helligkeit veränderte, ohne daß gleichzeitig eine Veränderung der Sonnentätigkeit aus andern Erscheinungen hat nachgewiesen werden können. Solche Lichtausbrüche werden demnach höchstens durch eine vermehrte Thätigkeit auf der Sonnenoberfläche begünstigt, schwerlich aber durch sie allein hervorgerufen werden können.

Am 7. August wurde von Brooks in Geneva (N. Y.) nahe bei dem Stern  $\lambda$  des großen Wären ein neuer Komet (c 1888) entdeckt, der ziemlich schwach ist, und eine

östliche Bewegung zeigt; endlich wurde als vierter Komet dieses Jahres (d 1888) der periodische Faye'sche Komet am 10. August auf der Sternwarte zu Nizza aufgefunden.

Im Jahre 1871 machte zuerst H. C. Vogel den Versuch, durch Verschiebung der Linien im Sonnenspektrum den Betrag der Sonnenrotation zu ermitteln. Eine große Genauigkeit wurde bei diesen Beobachtungen nicht erzielt, doch war eine Verschiebung im Sinne der Rotation deutlich nachweisbar. In neuerer Zeit sind solche Untersuchungen von Henry Crew ausgeführt worden\*) und haben das merkwürdige Resultat ergeben, daß die Winkelgeschwindigkeit der Sonnenrotation mit höheren heliographischen Breiten wächst, während die Sonnenflecken im allgemeinen das entgegengesetzte Resultat ergeben haben. Andererseits geht aus einer neueren, von Wilsing ausgeführten Untersuchung\*\*) hervor, daß die Sonnenfackeln in allen den Breiten, in welchen sie überhaupt vorkommen, dieselbe Rotationszeit der Sonne ergeben. Diese letztere (von 25 Tagen und 5,47 Stunden) scheint demnach am wenigsten durch Strömungen auf der Sonnenoberfläche störend beeinflusst zu werden.

Neben der Spektralanalyse hat in neuester Zeit die Photographie durch überragende Vervollkommenung der bezüglichen Apparate eine große Wichtigkeit für die Untersuchung der physischen Beschaffenheit der Himmelskörper gewonnen. Aber auch für genaue Ortsbestimmungen ist die Photographie durchaus brauchbar gefunden, wie namentlich die in der letzten Zeit in Paris und Potsdam angestellten Untersuchungen gezeigt haben. Auf der Universitäts-Sternwarte in Odford sind während des letzten Jahres kleinere Gruppen von Fixsternen wiederholt photographisch aufgenommen und haben recht sichere Ergebnisse für die Parallaxe mehrerer Sterne geliefert\*\*\*). Es fanden sich unter anderen folgende Sternparallaxen:

		Wahrsch. Fehler.
61 <sup>1</sup> Cygni	0",4289 ± 0",0180,	
62 <sup>2</sup> Cygni	0",4353 ± 0",0152,	
u. Cassiopeae	0",0356 ± 0",0250,	
Polaris	0",052 ± 0",0314.	

Die Parallaxe für 61 Cygni stimmt sehr nahe mit dem von Bessel aus Messungen am Königsberger Helioskometer gefundenen Werte überein, während D. Struve und Auwers einen größeren und Hall einen kleineren Wert dafür gefunden haben.

In Potsdam sind sehr vollkommene Photographien der Spektren von Sternen aufgenommen worden, welche die Verschiebung der Linien, die durch die Bewegung der Sterne in der Richtung des Visionradius entsteht, mit großer Sicherheit messen lassen†). Aus den bisherigen vorläufigen Mitteilungen hierüber ist zu schließen, daß die angewandte Methode zu weitgehenden interessanten Resultaten führen wird.

Folgende Veränderliche sind in der letzten Zeit bemerkt worden:

\*) American Journal of Science, Febr. 1888

\*\*) Astron. Nachr. Nr. 2852.

\*\*\*) Oxford University Gazette, Juni 1888.

†) Sitzungsbericht der Berliner Akad. v. 23. Febr. 1888; Astron. Nachr. Nr. 2839.

1) In den Jagdhunden  $\alpha = 13^h 42,7^m$ ,  $\delta = 40^\circ 16'$ , der von L. E. Espin am 6. und 8. April von der 7,3 resp. 7,8. Gr. gesehen ist, während er früher 9. Größe und noch schwächer beobachtet ist. Sein Spektrum ist vom 3. Typus.

2) Im Walfisch  $\alpha = 1^h 33,0^m$ ,  $\delta = -7^\circ 22'$ , dessen Helligkeit von Safarik zwischen der 8,4. und 9,2. Gr. wechselnd gefunden ist.

3) im Schützen  $\alpha = 19^h 19,9^m$ ,  $\delta = -19^\circ 19'$ , welcher nach Safarik seine Helligkeit zwischen der 9,4. und 10,1. Gr. wechselt.

Der merkwürdige Veränderliche Algol ist neuerdings von S. C. Chandler einer genaueren Untersuchung unterzogen worden\*), welche ergeben hat, daß sich in seiner Periode von ungefähr 2 Tagen zwei Ungleichheiten mit Perioden von resp. 141,3 und 37,7 Jahren befinden. Die Natur der Lichtänderung dieses Sternes ist noch nicht ganz aufgeklärt; nach Pääring bewegt sich um ihn ein dunkler Begleiter, welcher nicht viel kleiner als der Hauptstern ist und dessen Bahnebene eine sehr kleine Neigung gegen die Gesichtslinie hat. Während des größten Teils der Periode von 2 Tagen und 21 Stunden hat der Stern die 2. Größe, nimmt dann  $9\frac{1}{4}$  Stunden ab, bis er das Minimum seiner Helligkeit erreicht hat, wo er etwa von der 4. Größe erscheint, um dann wieder  $9\frac{1}{4}$  Stunden an Helligkeit zuzunehmen.

Einen wesentlich anderen Charakter hat der veränder-

liche Stern der südlichen Halbkugel  $\gamma$  Argus. Im Jahre 1677 sah ihn Halley von der 4., im Jahre 1751 Lacaille von der 2. und 1811 bis 1815 Burchell wieder von der 4. Größe. In den Jahren 1822 bis 1826 war er von der 2., am Februar 1872 von der 1. Größe. Dann nahm die Helligkeit wieder eine Zeitlang ab und im Jahre 1837 wieder derartig zu, daß Herschel ihn am 16. Dezember 1837 heller fand, als alle Sterne 1. Größe mit Ausnahme von Sirius und Canopus. Dann wurde er langsam schwächer bis zum März 1843, behielt jedoch fortwährend die 1. Größenklasse. Im April 1843 nahm das Licht wieder sehr zu, wurde dann aber wieder langsam schwächer, bis der Stern in der letzten Zeit die 7,5. Größe erreichte. Am 19. Mai d. J. wurde er von Lebbitt in Windsor (N. S. Wales) plötzlich um eine halbe Größenklasse heller gefunden, so daß es fast scheint, als wenn wieder eine Periode der Zunahme des Lichtes beginnen will. In diesem Falle würde eine fortgesetzte spektroskopische Untersuchung des Sterns vermutlich interessante Resultate ergeben.

Neuerdings ist von Ludwig Struve die Konstante der Präzession durch Vergleichen neuerer in Pulkowa ermittelte Sternpositionen mit den von Auwers neu berechneten Bradley'schen Beobachtungen abgeleitet worden, und ergab sich zu 50,3514 Bogensekunden. Gleichzeitig wurde die Richtung der Sonnenbewegung festgestellt und gefunden, daß die Sonne sich nach einem Punkte des Himmels bewegt, dessen Rectascension =  $273,3^\circ$  und dessen Declination =  $+27,3^\circ$  ist.

## Physiologie.

Don

Professor Dr. J. Gad in Berlin.

Rote und weiße Muskeln. Beziehungen der Muskeln zu Glykogen und Zucker. Kleinste wahrnehmbare Gelenkbewegungen. Reaktionszeit für Hemmung und für Erregung. Trophische Nervenfasern. Die Trophik der Nerven. Leitungszeit in den Spinalganglien.

Rote und weiße Muskeln. Daß verschiedene Körpermuskeln desselben Wirbeltieres verschieden intensive Färbung besitzen, ist eine Thatsache, welche sich an manchen zur Nahrung dienenden Tieren (Fische, Puter, Kaninchen) leicht beobachten läßt. Ranvier hat dieselbe vor Jahren wissenschaftlich verfolgt, und er hat gezeigt, daß die „weißen“ Muskeln des Kaninchens sich nicht nur durch die Farbe, sondern auch durch ihren Bau, durch die Art ihrer Blutversorgung und durch ihre Funktion von den „roten“ unterscheiden. Ranvier gab an und Kroneder bestätigte es, daß die weißen Muskeln einen schnelleren Zuckungsverlauf zeigen als die roten. Neuerdings hat Ranvier seine Untersuchung wieder aufgenommen und sie in vergleichender Weise auf die verschiedenen Arten der Nagetiere ausgedehnt\*). Obwohl der Nagetier mit nur einem Paar Nagezähnen (Motte, Meerfischweiden, Eichhorn u. s. w.) vielfache Unterschiede von denen mit zwei Paar Nagezähnen (Kaninchen, Hasen) aufweisen, zeigt sich doch, daß beide Gruppen in ähnlicher Art rote und weiße Muskeln besitzen. Von besonderem Interesse ist aber der Befund, daß der wilde Hase außer roten Muskeln, die denen des Kaninchens gleichen, auch solche rote besitzt, welche den

weißen des Kaninchens histologisch ähnlich sind. Hieraus folgt, worauf übrigens auch Grünher in allgemeinerem Umfange hingewiesen hat, daß auch der Hase allein nicht über die Art der Muskeln zu urteilen ist.

Von Grünher, welcher sich schon wiederholt mit der Frage der roten und weißen Muskeln beschäftigt hat, liegt ebenfalls eine neuere dies Gebiet betreffende Untersuchung vor\*). Er verglich die Hubhöhe und die absolute Muskelkraft roter und weißer Muskeln von Kröten, Fröschen und Kaninchen bei der Einzelzuckung und im Tetanus miteinander. Ehe über die Resultate berichtet wird, muß angeführt werden, daß Grünher schon früher nachgewiesen hatte, daß es wenig rein „weiße“ und rein „rote“ Muskeln gibt, sondern daß die meisten Muskeln in verschiedenem Verhältnis aus Fasern vom Charakter der „weißen“ und aus solchen vom Charakter der „roten“ Muskeln zusammengesetzt sind. Hieraus ergibt sich eine ansprechende Erklärung für die doppelten Gipfel, welche an den Zuckungskurven, namentlich ermüdender Muskeln schon seit lange bekannt sind. In den durch künstliche Reizung von gemischtfarbigen Muskeln gewonnenen Kurven würden zwei Kurven enthalten sein, die schneller verlaufende des „weißen“

\*) Compt. rend. de l'Acad. des Sciences à Paris CIV, p. 79.

\*) Breslauer Hergt. Zeitfchr. 1887, Nr. 1.

und die später zum Gipfel ansteigende des „roten“ Faseranteils.

Bei vorwiegend weißen Muskeln, den „schnell arbeitenden Muskeln“, fand Grützner die Hubhöhe und absolute Kraft (Maximum der Spannung bei verschiedener Verkürzung) der Einzelzuckung größer, die absolute Kraft und den Betrag der tetanischen Verkürzung kleiner als bei den vorwiegend roten Muskeln („langsam arbeitenden Muskeln, Tetanusk Muskeln“). Erstere (Triceps, Semimembranosus, Gastrocnemius) kontrahieren sich im Tetanus um das Zwei- bis Dreifache, letztere (Hyoglossus und Rectus abdominis) um das Acht- bis Neunfache der Einzelzuckung.

Um den scheinbaren Widerspruch zu erklären, welcher darin liegt, daß die gewöhnliche willkürliche tetanische Kontraktion durch zehn vom Zentralorgan ausgehende Reizanstöße in der Sekunde hervorgerufen werden kann, während wir doch andererseits ganz wohl zehn einzelne Zuckungen in der Sekunde mit demselben Muskel ausführen können, nimmt Grützner an, daß je nach der Art der beabsichtigten Bewegung die Innervationen vom Zentralorgan aus nur in weiße oder rote Muskeln, beziehentlich nur in die weißen oder roten Faseranteile desselben Muskels übergeleitet werden.

Beziehungen der Muskeln zu Glykogen und Zucker. Da der Muskel den Energieverbrauch bei seiner Arbeitsleistung wesentlich aus der Oxydation von Fetten und Kohlehydraten befreit, so erregen alle seine Beziehungen zu diesen Stoffen besonderes Interesse. Von den Kohlehydraten kommen in erster Linie Traubenzucker und Glykogen in Betracht. Traubenzucker, welcher sich unter Wirkung des Speichelfermentes aus der mit der Nahrung aufgenommenen Stärke bildet, wird von der Darmwand resorbiert, muß aber, um bis zum Moment des Verbrauchs aufgespeichert werden zu können, in eine schwer lösliche Form übergeführt werden. Diese Form ist das Glykogen, ein Anhydrid des Traubenzuckers, welches aus letzterem durch Synthese unter Abspaltung von Sauerstoff und Bildung von Wasser entsteht. Außer aus Traubenzucker bildet sich im Organismus wahrscheinlich auch aus Eiweiß Glykogen. Bildung und Aufspeicherung von Glykogen findet in der Leber statt. Wie sich der Muskel zum Glykogen verhält, ist noch nicht in allen Einzelheiten ermittelt. Mit diesen Fragen beschäftigt sich u. a. Laves und Seegen.

Laves hat die von Külz in bejahendem Sinne beantwortete Frage, ob der Muskel selbständig Glykogen bilden könne, einer erneuten Prüfung unterzogen<sup>\*)</sup>. Er operierte an Hühnern und Gänsen, denen er die Leber exstirpierte. Unmittelbar nach dieser Operation entnahm er ein Stück des Pectoralmuskels, um dessen Glykogengehalt nach der von Külz modifizierten Methode Brückes zu bestimmen. Einige Zeit später (1–13 Stunden) wurden die Tiere durch Nadeln tödlich getötet, sofort wurde ein Stück des zweiten Pectoralmuskels ausgeschnitten und auch in diesem der Glykogengehalt bestimmt. Es zeigte sich nun, daß der längere Zeit nach der Leberexstirpation

untersuchte Pectoralmuskel stets erheblich weniger Glykogen enthielt, als der im Beginne des Versuchs untersuchte Muskel (z. B. 0.544:0.100 Glykogengehalt in Prozenten). Daß es in der That die Ausscheidung der Leberfunktion und nicht etwa bloß der operative Eingriff als solcher war, der das Schwinden des Muskelglykogens zur Folge hatte, konnte durch verschiedene Kontrollversuche bewiesen werden: weder nach Exstirpation des einen Pectoralis, noch durch andere größere, mit Eröffnung der Bauchhöhle verbundene Operationen konnte eine nennenswerte Differenz im Glykogengehalte beider Pectorales hervorgerufen werden. Es dürfte die Verminderung des Glykogens nach der Leberexstirpation dadurch zu erklären sein, daß der Glykogenvorrat des Muskels rascher aufgebraucht wird, wenn die Hauptquelle der Glykogenbildung in der Leber versiegt. Uebrigens kam eine Abnahme des Glykogengehaltes in den Muskeln in nicht geringerem Grade zu stande, wenn den Tieren nach der Entleerung 20–30 gr Traubenzucker in den Magen gebracht wurden. Daß der Traubenzucker auch wirklich zur Resorption gekommen war, wurde besonders konstatiert. Es ist hiernach unwahrscheinlich, daß der Muskel selbständig, wenigstens aus Traubenzucker, Glykogen zu bilden vermag.

Seegen bestimmte den Zucker- und Glykogengehalt von Hunde- und Pferdemuskel<sup>\*)</sup>. Erstere waren sofort, letztere 1½ Stunden nach dem Tode der Tiere gewonnen. Der ganz frische Hundemuskel enthält sowohl Zucker als Glykogen; beim Liegen nimmt ersterer zu, letzteres ab, z. B.:

	frisch	nach 24 Stunden
Glykogen . .	0,28	0,13
Zucker . . .	0,15	0,24

	frisch	nach 3 Tagen	nach 6 Tagen
Glykogen . .	0,41	0,13	0,155
Zucker . . .	0,15	0,277	0,367

Da in dem letzteren Falle die Zuckerbildung so lange anhält, so konnte die Starre allein nicht die Ursache davon sein. Auch Fermentwirkung war unwahrscheinlich, so daß Seegen an eine dem Muskel inhärierende Fähigkeit, diese Umwandlung zu bewirken, dachte. Ein Muskel wurde mit Glykogenlösung zusammengebracht und durch arteriell erhaltenes Blut wurde dafür gesorgt, ihn den Tod des Tieres „überleben“ zu machen. Dabei fand in der That Umwandlung von Glykogen in Zucker statt. Blut allein zeigt, wenn auch in geringerem Grade, dieselbe Fähigkeit. Von Glykogen verschwand 2,3 g, welche mit 88 g Blut und 65 g Hundemuskel behandelt worden waren, nach 22stündigem Durchfließen von Luft bis auf Spuren, während 1,9 g Zucker gefunden wurden; die gleiche Glykogen- und Blutmenge ohne Muskel gab nach derselben Zeit: Zucker 0,9, Glykogen 1,6 g. Wenn Zucker das Gemisch keine Luft geleitet wurde, war die Zuckerbildung nur minimal. Der „überlebende“ Muskel, sowie das arteriell erhaltene Blut sind somit im stande, Glykogen in Zucker umzuwandeln.

Die Frage nach dem Mechanismus der Koordination der Muskelinnervationen behufs

<sup>\*)</sup> Die unter Minkowsky's Leitung ausgeführte Untersuchung ist zu finden im Arch. f. exper. Path. u. Pharmacol. XXIII, S. 139.

<sup>\*)</sup> Centralblatt f. d. Med. Wiss. 1887, S. 356 u. 386.

Ausführung zweckmäßiger verwickelter Bewegungen wird neuerdings vielfach diskutiert, meist unter dem nicht sehr passend gewählten Titel der Frage vom „Muskelspin“. Es fehlen noch manche empirische Grundlagen für diese Diskussion. Wenn die feine Zusammenordnung vieler Muskelfinnerationen in Bezug auf zeitliche Folge und in Bezug auf das Verhältnis der Intensitäten richtig erkannt und später unter der stets notwendigen Kontrolle höherer nervöser Zentralapparate benutzt und unbewusst sicher ausgeführt werden soll, so muß die Ausführung eines jeden Bewegungsaktes mit einer Summe ganz bestimmter Sensationen verbunden sein, auf welche wir im einzelnen allerdings nicht zu achten pflegen. Man hat Aussicht, über die Art und Feinheit dieser Sensationen Aufschluß zu erhalten, wenn man die Grenzen zu bestimmen sucht, innerhalb welcher passive Veränderungen der Lage der Glieder bei angepannter Aufmerksamkeit wahrgenommen werden können. Goldscheider ist mit solchen Untersuchungen beschäftigt, und er hat die ersten Resultate derselben mitgeteilt \*).

Das zunächst angewandte Verfahren war folgendes: die erste Phalanx des linken (eigenen) Zeigefingers wurde auf einer hierzu hergestellten Gipsform, auf welcher die ganze Hand ruhte, fixiert und eine eng anliegende dicke Gummihülse über die beiden letzten Phalangen geschoben. Diese Hülse war von einem breiten festen Band eng umschlossen, welches von einer darüber befindlichen, in gutem Achsenlager gehenden Aluminiumrolle von 10 cm Durchmesser senkrecht herabhing, derart, daß die Längsrichtung des Fingers die Drehungsebene der Rolle rechtwinklig kreuzte. Zwischen Rolle und Finger war zugleich an dem Bande ein Schreibhebel befestigt, welcher auf der der Rolle entsprechenden Seite in einem festen Lager eingelenkt war und sich in der Ebene der Rolle bewegte. Gegenüber diesem ersten Bande hing ein zweites von der Rolle herab, welches ein Korfbrettchen trug. Durch kleine Gewichte, welche an letzterem, sowie an der Fingerhülse angebracht waren, wurden die beiderseitigen Apparate äquilibriert und die Bänder in Spannung gehalten. Sodann wurden durch eine auf die Korfplatte gelegte Bleiplatte die beiden letzten Phalangen derart in der Schwebelage gehalten, daß sie ohne Muskelanstrengung in einer zur ersten Phalanx leicht gekrümmten Haltung verharren. Von einem darauf eingelebten Gehilfen wurden nun kleine Zusatzgewichte auf die Bleiplatte gelegt und wieder abgehoben und hierdurch passive Lokomotionen des Halbfingers nach oben und unten bewirkt, welche sowohl nach Größe, als nach Schnelligkeit der Bewegung ablesbar waren und deren Verlauf durch den Schreibhebel auf eine, rotierende oder feststehende, berußte Trommel übertragen wurde. Daß zur Äquilibrierung des Halbfingers nötige Gewicht wurde empirisch ermittelt und betrug 20–40 g; es ist zu bemerken, daß bei längerer Fortsetzung der Versuche, durch Nachlaß im Tonus der Strecken, der Finger zu sinken beginnt und deshalb das Gewicht vermehrt werden muß. Das Aufzeichnen der ausgeführten Fingerbewegung an der rotierenden Trommel hat den Vorteil, die im Ablauf der Bewegung sich abspielenden Ungleichmäßigkeiten zur Erscheinung zu bringen,

diese sind am geringsten bei der durch Abheben des Gewichtes erzeugten Abwärtsbewegung. Es gelang, durch Einübung des Gehilfen die Bewegung so gleichmäßig zu machen, daß auch an der schnell rotierenden Trommel dieselbe durch einen gleichmäßig schräg ab- oder aufwärts gehenden Strich angezeigt wurde. Die Druckempfindung, welche entsteht, sobald der Finger gehoben oder fallen gelassen wird, ist eine sehr geringe und wird bei sehr eng schließender Hülse eine kaum wahrnehmbare, anscheinend, weil das durch den engen Schluß entstehende Spannungsgefühl in der Haut einen Zuwachs wenig zur Geltung kommen läßt. Das Gefühl der Bewegung setzt sich auch bei gleichzeitig entstehendem Druckgefühl deutlich genug von letzterem ab, welches in der Haut lokalisiert wird, während jenes als eine eigentümlich leichte, nicht näher zu beschreibende Empfindung, eben des Bewegteins, imponiert, übrigens oft deutlich im Gelenk gefühlt wird. In analoger Weise wurden Versuchsreihen an dem Metacarpo-Phalangealgelenk eben desselben Fingers angestellt, in welchem der ganze Finger gegen die fixierte Hand aus einer spannungslosen Anfangsstellung heraus bewegt wurde. Unter Umrückung der an der Trommel erhaltenen Ausschläge in Winkelgrade der in den bewegten Gelenken stattgefundenen Drehung ergaben sich folgende durchschnittliche Werte der eben merkbaren Bewegung:

I. Interphalangealgelenk.	Metacarpo-Phalangealgelenk.
54°	30° 36"
46° 12"	28° 12"
42° 36"	22° 48"

Bei Ermüdung werden die Werte größer. Die diesen Verschiebungen entsprechenden Ausschläge des äußersten Punktes der Fingerspitze sind:

I. Interphalangealgelenk.	Metacarpo-Phalangealgelenk.
0,072 cm	0,076 cm
0,061 "	0,070 "
0,056 "	0,057 "

Die Bewegungsempfindung ist demnach im Metacarpo-Phalangealgelenk feiner als im Interphalangealgelenk; jedoch wird dieser Unterschied bezüglich der Wahrnehmung der Exkursion der Fingerspitze durch die für die beiden Gelenke verschiedene Länge des zu bewegenden Teiles, wie es scheint, derart kompensiert, daß bei Bewegung in dem einen oder anderen Gelenke eine Verdrückung der Fingerspitze um nahezu denselben kleinen Betrag eben zum Bewußtsein kommen kann.

Die Wahrnehmung der Bewegung zeigte sich nicht lediglich von der Größe der gemachten Exkursion abhängig, sondern auch von der Zeit, innerhalb deren sie verlief. Letztere wurde in der Weise bestimmt, daß gleichzeitig Stimmungsschwingungen gezeichnet wurden. So z. B. gelangen jene als Durchschnittswerte für das Interphalangealgelenk angegebenen Drehungen nur zur Perzeption, wenn sie innerhalb längstens 0,06 Sekunden erfolgen, während dagegen viel geringere Ausschläge schon wahrgenommen werden können, falls sie in kürzerer Zeit erfolgen; als kleinster Winkel überhaupt wurde eine Drehung um 21° perzipiert, wenn sie sich in 0,022 Sekunden vollzog. Beim Metacarpo-Phalangealgelenk muß die den angegebenen Durchschnittswerten entsprechende Drehung in längstens 0,08 Sekunden sich abspielen, wenn sie noch wahrge-

\*) Centralblatt für Physiologie I, S. 223.



nommen werden soll; die kleinste bei diesem Gelenk bemerkte Exkursion war eine solche um  $15' 12''$ , wenn sie innerhalb 0,025 Sekunden erfolgte. Die Resultate Goldscheiders scheinen darauf hinzuweisen, daß Sensationen, welche bei der Verschiebung der Gelenkflächen aneinander entstehen, einen wesentlichen Beitrag zu dem Empfindungsmaterial liefern können, durch welches die stete Kontrolle seitens des Zentralnervensystems über die Feinheit und Richtigkeit in der Ausführung der beabsichtigten Bewegungen ermöglicht wird.

Außer der Regelung in der quantitativen Abstufung und zeitlichen Folge der zur Muskelkontraktion führenden Innervationsvorgänge spielen bei der Ausführung zweckmäßiger Bewegungen auch solche Vorgänge im Zentralnervensystem eine wesentliche Rolle, welche zur Unterbrechung vorhandener Muskelkontraktionen führen. Man nennt sie Hemmungen, und es ist für die Zergliederung des Mechanismus zweckmäßig koordinierter Bewegungen von großem Interesse, zu wissen, mit welchem Grade von Sicherheit unser Wille solche Vorgänge beherrschen kann. Den Plan zu einer hierauf abzielenden Untersuchung hat Gad entworfen. Die Untersuchung selbst ist unter seiner Leitung von Orshansky ausgeführt worden\*).

Als Maß für die Sicherheit, mit welcher der Wille die Hemmungsvorgänge beherrscht, kann die Zeit dienen, innerhalb welcher wir auf ein gegebenes Signal mit dem Nachlaß einer bis dahin willkürlich unterhaltenen tetanischen Muskelkontraktion reagieren können, und es muß lehrreich sein, diese Zeit, d. h. „die Reaktionszeit für Hemmung“ mit derjenigen Zeit — „der Reaktionszeit für Erregung“ — zu vergleichen, welche verfließt zwischen dem gleichen Signal und einer daraufhin eingeleiteten Muskelkontraktion. Für die Ausführung einer solchen Untersuchung eignen sich nur wenige Körpermuskeln, weil der Zustand jedes Muskels im allgemeinen nicht nur von den Vorgängen in seinem eigenen Innern, d. h. von seiner eigenen Kontraktion oder Erschlaffung, abhängt, sondern auch von dem Tätigkeitszustande antagonistischer Muskeln. Man kann kaum erwarten, daß es durch Übung gelingen könne, willkürlich das Mitspielen von Antagonisten auszuschließen, man kann den Zweck aber dadurch erreichen, daß man die beiden Insertionsenden des in Betracht kommenden Muskels durch äußere Kräfte fixiert und den Muskel auf diese Weise nur durch Vermittelung seiner eigenen Nervenbahnen vom Zentralnervensystem abhängig macht. Dies geschieht für den *Musc. Masseter* sehr einfach, indem man das Kinn auf einer Unterlage aufrufen läßt. Bei jeder Kontraktion der beiden Masseteren wölbt sich dann jederseits an der Innenfläche der Wange ein Muskelbauch vor, welcher bei der Erschlaffung der Muskeln wieder einsinkt, und man kann auf diese Weise eine federnde Wange zwischen den Muskelbäuchen spielen lassen und mittels dieser mit elektrischen Kontakten versehenen Wange ebenso den Moment des Beginns einer willkürlichen Muskelerkschlaffung wie den Moment des Beginns einer willkürlichen Muskelkontraktion auf einer schnell rotierenden beruhten Trommel markieren lassen, auf welcher auch der Moment des Signalreizes markiert und eine Stimmgabelkurve verzeichnet wird.

\*) Du Bois-Reymond's Archiv 1887, S. 363.

Bei der nach diesem Plan ausgeführten Untersuchung hat sich nun ergeben, daß die Reaktionszeit für Hemmung nicht nur unter gewöhnlichen Verhältnissen wesentlich gleich der Reaktionszeit für Erregung ist, sondern daß beide Reaktionszeiten auch in gleicher Weise unter gewissen Einflüssen (Ernährung, Alkohol etc.) sich ändern. Es ist hieraus zu schließen, daß der Wille mit demselben Grade von Sicherheit die Unterbrechung wie die Einleitung von Muskelkontraktionen beherrscht. Auch in der Deutung des Mechanismus der Hemmungen gestatten die Untersuchungsresultate, einige Schritte vorwärts zu thun, doch würde das Verfolgen derselben hier zu weit führen.

Trophische Nervenfasern. Daß nicht nur die willkürlich bewegbaren Körpermuskeln durch Vermittelung centrifugal leitender Nerven in ihrem Tätigkeitszustand von dem Zentralnervensystem abhängig sind, sondern daß dasselbe auch von den der Willkür entzogenen glatten Muskeln der Gefäßwänden und von den Sekretionszellen der Drüsen gilt, kann durch mannigfache Experimente erhärtet werden und ist allgemein anerkannt. Aufgehend ist nun die Vorstellung, daß auch solche Stoffwechselvorgänge in peripherischen Gewebeelementen, welche die normale Ernährung der Gewebe bedingen, unter direktem Nerveneinfluß stehen. Immer wieder drängen die allgemeinen Erfahrungen der Pathologie und der Physiologie dahin, eine besondere, mit dieser Funktion betraute Gattung von Nervenfasern, diejenige der „trophischen Nerven“ anzunehmen, aber die einseitige Demonstration der Existenz solcher Nerven stößt auf große Schwierigkeiten. Die nach intrakranieller Durchschneidung des Nerv. trigeminus eintretende Verschwärung der Cornea glaubte man als Demonstration der trophischen Abhängigkeit der Gewebeelemente der Cornea von direktem Nerveneinfluß benützen zu dürfen, bis man erkannte, daß die gleichzeitig eingetretene Gefäßlosigkeit, infolge deren das Tier sein Auge nicht wie gewöhnlich gegen äußere Schädlichkeiten schützt, einen ganz wesentlichen Anteil an dem Entstehen der Verschwärung hat. Die Veränderungen in Lunge und Herz nach Durchschneidung der Nervi vagi, werden, wenigstens was das Herz anlangt, noch jetzt von manchen Forschern als Beweise für die Existenz trophischer Nervenfasern in den genannten Nerven angesehen. Aber auch hier sind die Komplikationen durch Circulationsstörungen und durch die Vermischung der allgemeinen Innervation, wegen gehinderter Nahrungsaufnahme, so groß, daß ein eindeutiger Schluß kaum zu ziehen ist.

Neuerdings hat nun Joseph eine, auch von anderer Seite schon bestätigte Beobachtung gemacht, welche geeignet zu sein scheint, die ange deutete Lücke auszufüllen\*). Er fand, daß ziemlich regelmäßig bei Katzen, denen er ein Stück des zweiten Halsnerven, dort, wo er den Wirbelkanal verläßt, mit den zugehörigen Spinalganglien extirpiert hatte, Haarausfall an einer umschriebenen Stelle von Ohr und Kopf eintrat. Es handelt sich um reine Atrophie der Haarbälge ohne irgendwelche entzündliche Begleiterscheinungen. Weder ist Sensibilitätsstörung zu konstatieren, noch ist die betreffende Hautstelle bei ihrer geschädigten Lage zwischen Ohr und Kopf irgendwelchen Injuriën ausgesetzt. Circulationsstörungen konnten nicht entdeckt werden und

\*) Virchow's Archiv CVII, S. 119.

sind auch nicht wahrscheinlich, da die durchschnittliche Nervenzell nach den Angaben von Gaskell gar keine Gefäßnerven führen soll. Bis auf weiteres muß Josephs Experiment als die beste Demonstration der Existenz trophischer Nervenfasern angesehen werden.

Was nun die Trophik der Nervenfasern selbst anlangt, so hatten bis vor kurzem alte Experimente von Waller sich allgemeiner Anerkennung erfreut, nach welchen die centrifugalen Nervenfasern zur Erhaltung ihrer normalen Beschaffenheit des Zusammenhanges mit dem Rückenmark, die centripetalen Nerven des Zusammenhanges mit den Spinalganglien, bedürfen. Die Beweiskraft dieser Versuche war durch eine unter Gubben's Leitung ausgeführte Untersuchung erschüttert worden. Joseph hat aber durch gewissenhafte Wiederholung der Experimente Waller's dieselben, wenigstens in den wesentlichsten Punkten, wieder in ihr Recht einsehen können\*). Besonders Interesse erregen die Beziehungen der centripetalen Nervenfasern zu den Spinalganglien. Daß die genannten Nervenfasern zu den Nervenzellen dieser Ganglien in naher Beziehung stehen, war aus Waller's, von Joseph be-

stätigten Experimenten bekannt, es blieb aber zweifelhaft, ob die Nervenzellen ihren trophischen Einfluß auf die Nervenfasern bei nur loser Verknüpfung mit denselben ausüben vermögen, oder ob die Nervenzellen derart in den Verlauf der Nervenfasern eingeschaltet sind, daß die durch letztere geleiteten Erregungswellen die Zellen durchsetzen müssen. An den Spinalganglien des Rückenmarkes läßt sich die Frage schwer entscheiden wegen der engen anatomischen Verhältnisse und wegen der Unsicherheit in der Beherrschbarkeit der durch Reizung der Rückenmarksnerven auszulösenden Reflexe. Das Ganglion jugulare des Vagus ist aber ebenfalls als ein Spinalganglion aufzufassen und an ihm liegen die anatomischen und physiologischen Verhältnisse so günstig, daß sich die Zeit bestimmen läßt, welche auf den Durchgang der Erregungsquelle durch das Ganglion entfällt. Gad und Joseph haben in gemeinschaftlicher Arbeit diese Zeit bestimmt und sie haben dieselbe von einer solchen Größe gefunden, daß man annehmen muß, daß die centripetal geleiteten Erregungen die Nervenzellen der Spinalganglien in der That zu passieren haben\*), ehe sie in das Centralnervensystem eintreten können.

\* Du Bois-Reymond's Archiv 1887, S. 296.

\*) Du Bois-Reymond's Archiv 1887, S. 296.

## Kleine Mitteilungen.

**Braunstein** ist das einzige in der Natur vorkommende und in ausreichender Menge gewonnene Superoxyd und deshalb in erster Linie als Oxydationsmittel für die verschiedenartigsten Zwecke geeignet. Ueber einige Versuche, welche seine Anwendbarkeit in dieser Richtung noch erweitern dürften, macht E. Donath in Dingler's polytechn. Journ. Bd. 263 S. 248 Mitteilung. Läßt man einen mit Alkoholdämpfen beladenen Luftstrom mit Braunstein gefüllte U-förmige Röhren durchströmen, die in kochendes Wasser eintauchen, so bildet sich Aldehyd, wie u. a. die Reduktion vorgelegter ammoniakalischer Silberlösung beweist, und dürfte dieser Versuch ganz gut zu Vorlesungszwecken benutzt werden können. Beim Durchleiten von Alkoholdämpfen durch Braunstein, welcher in dem wie üblich zur Sauerstoffdarstellung verwendeten kupfernen Gefäße erhitzt wird, und Auffangen der entweichenden Produkte in Wasser wird reichlich Essigsäure, gemischt mit Essigsäther, erhalten. Schwefelwasserstoff wird von Braunstein energig absorbirt; leitet man einen Strom des Gases durch ein meterlanges mit Braunsteinfülltes gefülltes Rohr, so ist dasselbe beim Austritt weder durch den Geruch noch durch Weispapier erkennbar. Hierbei wird sämtlicher Sauerstoff des Braunsteins durch Schwefel ersetzt. Der Rückstand besteht aus einem Gemenge von Schwefelmangan und Schwefel. Bei länger dauernden Arbeiten mit Schwefelwasserstoff bedient man sich in Ermangelung eines Abzuges mit Vorteil dieser Eigenschaften des Braunsteins, um das überflüssige lästige Gas zu binden. Die Entschwefelung des Leuchtgases auf diesem Wege hat, obwohl vorge schlagen, keinen Eingang in die Praxis gefunden. Lebhafte oxydierend wirkt der Braunstein auch bei Gegenwart alkalischer Lösungen. Alkalische Chromoxydlösung wird beim Erhitzen mit Braunsteinpulver rasch in Chromat übergeführt, Schwefelalkalien verwandeln sich durch die gleiche Behandlung in unterschwefligsaure Salze.

Al.

**Ueber die Haltbarkeit antiseptischer Sublimatlösungen.** Lösungen von Sublimat in destilliertem Wasser lassen sich in offenen wie in geschlossenen Gefäßen sehr lange unverändert aufbewahren, Lösungen, welche mit ge-

wöhnlichem Brunnenwasser hergestellt sind, zersetzen sich dagegen nach einiger Zeit unter Abcheidung unlöslicher Oxydchloride. Für die Zwecke der Kriegschirurgie ist es aber, um das Mitführen großer Flüssigkeitsmengen zu vermeiden, von Wichtigkeit, zur Vermeidung von Sublimatlösungen gewöhnliches Wasser benutzen zu können. Ein von Angerer in München gemachter Vorschlag geht dahin, das Sublimat mit dem gleichen Gewicht Kochsalz zusammen aufzulösen. Zu diesem Zweck hat Angerer Pastillen aus bestimmten Theilen Sublimat und Kochsalz bereiten lassen, welche die Herstellung einer haltbaren, antiseptisch wirkenden Flüssigkeit überall, wo sich Brunnenwasser findet, auf bezugene Weise ermöglichen sollen. Bei einer Prüfung dieses Gegenstandes fand B. Meyer, daß das Kochsalz zwar eine bedeutende konservierende Wirkung auf die Lösungen ausübt, die Abcheidung unlöslicher Quecksilberverbindungen jedoch nicht völlig verhindert. In hermetisch verschlossenen Gefäßen ist die Zersetzung eine geringe, langsam fortschreitende, welche durch Kochsalz nachweisbar verlangsamt werden kann. Sind die Gefäße offen, oder nur mit Filtrierpapier verbunden, so zerlegen sich die Lösungen rasch in sehr bedeutendem Maße; bei Gegenwart von Kochsalz tritt die Zersetzung zwar nicht in dem Umfange ein, bleibt aber immer noch eine erhebliche. Von bei weitem größerer Wirkung auf die Haltbarkeit der Lösungen ist die Art der Aufbewahrung. Gut, luftdichter Verschuß und vor allem Abkühlung des Lichtes wirken in viel höherem Maße konservierend als der Zusatz selbst großer Mengen von Kochsalz. Aufkühlungen von Sublimat (0,1 %) in Leitungswasser konnten, wenn sie ohne jeden Kochsalzzusatz in mit gut eingeriebenen Glasflößen verschlossenen Flaschen im Dunkeln aufbewahrt wurden, zwei Monate lang unzerseht erhalten werden. Mit filtriertem Leitungswasser und mit Wasser aus einem notorisch schlechten Brunnen wurden ebenfalls Sublimatlösungen hergestellt und vor Belichtung geschützt in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Auch diese Lösungen, welche dem Tageslicht ausgesetzt mit oder ohne Kochsalz sehr rasch zerseht wurden, zeigten nach zweimonatlichem Stehen nur ganz geringfügige, unmerkliche Trübungen; immerhin blieb ihre Haltbarkeit hinter den mit Trinkenwasser

hergestellten Lösungen ein wenig zurück. Dabei ist es ohne Belang, ob die Lösungen von Zeit zu Zeit für kürzere Dauer dem Tageslicht ausgesetzt werden, wie es vor dem Gebrauch geschehen muß. Da es überdies in der medizinischen Praxis nur darauf ankommt, die Lösungen höchstens 2—3 Wochen unzerstört zu erhalten, so ist mit den Versuchen B. Meyer's das Problem wohl als gelöst zu betrachten. (Ver. d. d. chem. Ges. 20. 1725, 2970). Al.

**Der Meteorit von Bendego** ist aus dem fernen Sertão der Provinz Bahia nach Rio transportiert worden, um dem Nationalmuseum einverleibt zu werden. Es ist eine der mächtigsten Meteormassen, die man kennt; nur in Argentinien, im Distrikt Chaco-Guayalumbo, ist ein noch größerer Meteorstein angetroffen worden. Der Stein von Bendego ist auf der Eisenbahnstation, wo er verladen wurde, gewogen und 5343 kg schwer befunden worden. Er hat seinen Namen von einem Bache, an dessen Ufer er einst niedergefallen ist — wann? darüber fehlen alle Nachrichten. Entdeckt wurde er 1784 von einem Jagendeiro, der dort sein Vieh weiden ließ. Da man Silber in der Masse vermutete, sollte der Koloss nach der Stadt Bahia transportiert werden, aber nachdem ihn 40 Ochsen etwa 150 Schritte weit geschleppt, mußte man das Unternehmen aufgeben. Jetzt ist es nach mehr als viermonatlichen Anstrengungen gelungen, die Steinmasse 60 km weit nach der nächsten Eisenbahnstation Sanfium zu schaffen, wobei sehr bedeutende Höfen und gegen 200 Wasserläufe zu überkreuzen waren. Einmal auf den Schienen, ward er mit leichter Mühe nach Bahia und von da zu Schiff nach Rio de Janeiro gebracht. Die Anregung und Anleitung zur Ueberführung des Meteorsteins war von dem Direktor des Nationalmuseums Dr. Ladislav Netto und der Geographischen Gesellschaft in Rio de Janeiro gegeben worden; die Kosten trug ein Bahianer Privatmann, der Baron de Guahy. In seiner früheren Lagerstätte wurde der Meteorit von dem englischen Reisenden A. F. Marnay 1810 und von den Deutschen Spitz und Marius 1828 besichtigt. Bei diesen Gelegenheiten und wohl auch bei anderen, die nicht bekannt sind, verlor der Meteorit durch Abschlagen größerer Stücke sowie ferner im Laufe der Zeit durch Verwittern seiner äußeren Rinde etliche Kilo, vielleicht 40 bis 50, an Gewicht. Seine Zusammensetzung ist durch Analysen, die mit einzelnen Fragmenten in Europa vorgenommen wurden, bekannt: er enthält in 100 Teilen 91,80 Eisen, 5,70 Nickel u. s. w. Die Berliner Mineraliensammlung besitzt ein kleines Fragment dieses Meteoriten; größere befinden sich u. a. in den Kabinetten von München, Wien und London. D.

**Die Eisbildung in den Eishöhlen.** Die bisherigen Versuche zur Erklärung dieser interessanten Naturerscheinung durch den Zusammenhang des Eises mit einem höher liegenden Gletscher, der durch eine Spalte Eingang in die Höhle gefunden, oder durch vom Winter her in der Höhle erhaltenes Eis und kalte Luft, oder durch die bei heftiger Verbunkung eintretende Temperaturerniedrigung, oder gar durch Reste aus der Eiszeit haben sich sämtlich als unzutreffend und durchaus unhaltbar erwiesen. Endlich hat sich auch die auf den Jungt'schen Versuch\*) sich stützende Theorie (wonach Wasser von einer unter 4° C. liegenden Temperatur beim Durchfließen durch poröses Gestein eine Abkühlung erfahren sollte) als nicht zutreffend erwiesen, da nach Versuchen von Meißner\*\*) beim Benetzen von porösen Substanzen durch irgend welche Flüssigkeiten bei 0° und bei Temperaturen über 0° stets eine Temperaturerhöhung eintritt, was auch mit dem viel älteren Versuch von Bouilliet übereinstimmt. Während Bouilliet bei Benetzung von Metall-, Glas-, Ziegels-, Porzellanpulver durch Wasser z. n. eine Temperaturerhöhung von 0,25 bis 0,5° nachwies, ergaben die Versuche von Meißner, der

amorphe Kieselsäure mit Wasser, Benzol oder Alkohol benetzte, eine Temperaturerhöhung von 3—7° C. Im besonderen fand Meißner im Widerspruch mit Jungt beim Benetzen amorpher Kieselsäuren durch destilliertes Wasser, daß die Temperaturerhöhung bei Anwendung von Wasser unter 4° nicht wesentlich verschieden war von der bei Anwendung von Wasser über 4° C. Es resultierte z. B. aus 15 Versuchen, die bei Temperaturen des Wassers zwischen 0° und 3,8° gemacht wurden, eine mittlere Temperaturerhöhung von 3,9°, während sich aus 5 bei der Temperatur von 10,7° gemachten Beobachtungen vergleichsweise eine solche von 4,5° ergab. Es besteht mithin wohl kein Zweifel mehr darüber, daß der Sitz der Abkühlung in allen Eishöhlen im Boden, im Gestein des betreffenden Berges selbst liegen muß. Nach D. Krieg (Mitteilungen der Section für Höhlenkunde des Oesterreich. Touristenklubs) hat man sich die Sache folgendermaßen zu denken. Der zur Höhlenbildung so geeignete Kalkstein ist von feinsten Haarrissen, Kapillaren, aus innigste durchsetzt. Durch die größeren Risse und Sprünge dringt das Hauptquantum der Tagewässer von oben ein und wäscht nach und nach im Laufe der Jahrtausende größere Hohlräume im Innern des Kalkgebirges aus. Ein anderer sehr viel kleinerer Teil des atmosphärischen Wassers dringt aber noch durch die feinsten Spalten, die Kapillaren des Steines, und gelangt auf diesem Wege in die Höhle. Das letztere Wasser ist das eisbildende.

Allgemein hat man die Bemerkung gemacht, daß die Eisbildung in den Eishöhlen im Frühjahr außerordentlich mächtig, im Winter dagegen sehr gering ist. Es ist das leicht erklärlich, da im Winter die Oberfläche des Berges gefroren und mit Schnee bedeckt ist. Es kann also keine Flüssigkeit eindringen. Im Frühjahr dagegen, wenn der Schnee taut, öffnen sich die betreffenden Zuflußkanäle wieder, und unter Wasserdruck von oben geschieht nun ein mächtiger Vorstoß des während des Winters in den Kapillaren angehauchten Wassers.

Das Wasser in Kapillargefäßen geriert aber bekanntlich nicht, oder wenigstens erst bei sehr viel niedrigeren Temperaturen, als unter gewöhnlichen Umständen. Es kommt das von dem hohen Druck, den die Wände der Kapillaren auf die Flüssigkeit ausüben, her.

Die Oberfläche des Berges und das Gestein desselben bis zu einer gewissen Tiefe in das Innere — bei einem mit Klüften durchzogenen Berge wahrscheinlich viel tiefer, als es sonst der Fall sein würde — wird im Winter sicher bis auf mehrere Grade unter 0° abgekühlt sein. Das in den Kapillaren des Gesteines stehende Wasser wird demnach überfaltet. Wenn nun im Frühjahr Tauwetter eintritt und der Wasserdruck von oben wirksam wird, so muß das überfaltete Wasser notwendig vorgeschoben werden und wird dann, wenn es beim Verlassen der Kapillaren in der Eishöhle vom Druck befreit ist, sofort gefrieren.

Erklärt sich hierdurch die große Eisbildung im Frühjahr, so bietet auch die häufig noch vorhandene Eisbildung in den anderen Jahreszeiten keine Schwierigkeiten, denn es bedarf zur Erklärung der Temperatur-Anomalien in den Eishöhlen noch gar nicht einmal wirklich überfaltetes Wasser; der bloße hohe Druck, dem das Wasser in den Kapillaren ausgesetzt ist und eine Abkühlung in denselben auf die mittlere Gesteinstemperatur genügt vielleicht schon zur Eisbildung, sobald das Wasser von dem Druck der Kapillaren wieder befreit ist.

Wir haben oben auf dem Berge in die Kapillaren einbringende Wasser ungefähr von der Tagestemperatur. Unter dem Druck der Kapillarröhren in dem durchflossenen Gestein wird nun nach den Bouilliet und Meißner'schen Versuchen zunächst eine Temperaturerhöhung eintreten müssen. Diese erhöhte Temperatur wird aber auf dem Wege, den das Wasser zu durchfließen hat, sehr bald weggenommen werden und wir haben also jetzt in den Kapillaren des Gesteins unter hohem Drucke kochensüßes Wasser, das auf die Temperatur des Berges abgekühlt ist! Wenn dieses nun beim Austritt in der Höhle plötzlich vom Druck befreit wird, den die Wände der Kapillaren ausübten, so

\*) Bogenдорfs Annalen 1865, S. 292.

\*\*) Wiedemann's Annalen 1886, S. 114.

wird es sich ausdehnen und abkühlen und es wird um so leichter gefrieren, wenn das von der Winterkälte her wirklich überkälte Wasser sich mit diesem weniger kalten Wasser mischt. D.

**Eiszeit auf den Azoren.** Hartung hat bekanntlich auf den Azoren mitten im vulkanischen Gebiete Gneisblöcke nachgewiesen und zwar bis auf einige Entfernung von der Küste; er schloß daraus, daß dieselben erratischer Natur und von Eisbergen dorthin gebracht worden seien. Einem der interessantesten Reiseberichte, welche Simroth gegenwärtig über die Azoren im Globus veröffentlicht, entnehmen wir eine andere und vielleicht richtigere Erklärung. Die Bewohner von Terceira behaupten nämlich, daß diese Steine als Ballast von Schiffen mitgebracht worden seien und daß die Bauern die schönen glänzenden Steinstücke, welche gegen die schwarzen Laaven ihrer Insel lebhaft absteichen, mitgenommen und beim Bau der Häuser und Gartenmauern verwendet hätten. Damit stimmt, daß die beiden Fundorte der angeblichen erratischen Blöcke nicht an der Nordseite der Insel liegen, wo die Eisberge hätten stranden müssen, sondern im Süden und Osten. — Vergleichst man die Azoren schwerlich jemals gewesen; selbst auf dem 7600 Fuß hohen Spitzberg von Pico, wo es jeden Winter schneit, hat Simroth keinerlei Gletscher Spuren gefunden. Ko.

**Der Kertag zur Quaternärzeit.** Im Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris (3) X. p. 736 macht Plette darauf aufmerksam, daß auf zahlreichen Eisenbeingeraderungen der periode magdalenienne eine Pferdeart dargestellt wird, welcher dem von Brunsdall entdeckten Kertag oder Kake der Dschungarei mindestens sehr nahe gestanden haben muß. Die sehr getreuen Abbildungen zeigen genau die eigentümliche Mähne und den an der Wurzel unbehaarten Schwanz, sogar die Grenzlinie zwischen der dunklen Färbung des Rückens und der hellen des Baues; dagegen ist der Kopf weniger plump und der Unterkiefer zeigt eine eigentümliche bartartige Behaarung. Das Vorkommen des Kertag bis zu den Pyrenäen ist ein neuer Beweis für die Steppennatur Europas zur Quaternärzeit. Er war übrigens nicht der einzige und wahrscheinlich nicht einmal die vorherrschende Equidenart in Westeuropa. Während man Abbildungen des Kertag hauptsächlich in einigen Grotten am Fuß der Pyrenäen, besonders in Gourbet und Cortet gefunden hat, herrscht in den Höhlen von Perigord, in Madeleine und in Louguerie-basse, ein echtes Pferd vor mit bis zur Wurzel behaartem Schwanz, flacher Stirn, massiven Gliedern, auffallend großem Kopf, die Mähne nicht mit gesträubten, sondern mit längeren, zurückliegenden Haaren. Dies ist wahrscheinlich dieselbe Art, welche Küttmeyer als *Equus adameticus* unterschieden hat. Die jetzt herrschende Rasse mit der langen, seitlich herabwallenden Mähne war den Künstlern der periode magdalenienne jedenfalls unbekannt und ist wohl erst in der neolithischen Periode mit neuen Einwanderern aus Asien gekommen. — Neben den beiden genannten Arten kannten aber die Menschen der Madeleineperiode noch eine dritte, zebraartig gestreifte, welche Plette als *Equus guttatus* beschrieben hat, weil die Streifen, besonders am Kopf, sich bereits in Fleckenreihen umgewandelt haben. Man hat von dieser Art Abbildungen in Rudz und in Tzaganen gefunden, außerdem eine in Mammuthschiefer geschnittene Statue in der grotte des Espelagues bei Lourdes; leider zeigt keine der Abbildungen den Schwanz und der Statuette ist er abgebrochen, so daß nicht sicher bestimmt werden kann, zu welcher Equidengruppe die Art zu stellen ist. Plette vermutet, daß von ihr die Neigung zu Streifenzeichnung, welche wir mitunter als *Atavismus* bei *Equus caballus* beobachten, flamme, und daß unser Pferd ein Kreuzungsprodukt verschiedener Arten sei. Ko.

**Die grüne Farbe des Meeres** an bestimmten Stellen wird nach Pouchet durch die Anwesenheit zahlreicher Diatomeen, Peridinen, Radiolarien u. hervor-

gebracht. Diese mikroskopischen Organismen enthalten bekanntlich Diatomin, einen gelbbraunen Farbstoff, und dieses Gelb kompenziert sich mit dem natürlichen Blau des Meeres zu dem beobachteten Grün. Pouchet wurde zu dieser Annahme zuerst dadurch geführt, daß er beobachtete, wie eine Qualle, *Pelagia noctiluca*, welche an sich eine gelbe Farbe zeigte, im blauen Meereswasser grün erschien (*Comptes rendus*). M—s.

**Die Trüffelnutzung in den preussischen Staatsforsten.** Die Trüffel kommt in den mittleren und westlichen Provinzen Preußens namentlich in deren bergigen Teilen vor, nirgends aber in größerer Häufigkeit. In der Oberförsterei Erfurt, ferner in den Forstrevieren Wannfried, Eghen, Ehrten des Regierungsbezirkes Rassel, Neuheersee des Regierungsbezirkes Minden, Mollenfelde, Gr. Lengden, Rotenkirchen, Dassel, Sampringe, Alfeld, Weenzen, Copenbrügge, Holle und Springe der Provinz Hannover ist das gegenwärtige Vorkommen der Trüffel mit einem Gesamtjahresertrage von etwa 450 kg festgestellt. Das Risogramm darf etwa zum Werte von 10 Mark berechnet werden. Es handelt sich hierbei vorzugsweise um Ralf- und Basaltberge in Höhenlagen von 100–400 m und um Buchen- und Eichenbestände, in einigen Fällen auch um Nadelholz. Darüber, ob alte oder junge, lichte oder geschlossene Bestände der Erzeugung der Trüffel günstiger sind, gehen die Ansichten weit auseinander. Nach den meisten Angaben sagen ihr räumliche Bestände besonders zu. In der Nähe von Sampringe will man die Erfahrung gemacht haben, daß geschlossene Bestände mehr und stärkere Trüffeln hervorbringen, die Unterbrechung des Schlusses der Trüffelerzeugung stark beeinträchtigt und selbst schon nach Durchforstungen eine auffällige Verminderung der Ernten eintritt, welche sich auf 5–6 Jahre hinaus erstreckt. Diese abweichenden Ansichten mögen ihren Grund darin haben, daß für verschiedene Gegenden auch verschiedene Arten der Trüffel in Betracht kommen, welche an Boden, Holzart, Holzbestand und Schlus nicht die gleichen Anforderungen stellen. Für Preußen scheinen vorzugsweise *Tuber aestivum*, mit 2–6 cm dicken kugelförmigen, schwarzbraunen, großwarzigen, innen blaßbraunen Fruchtkörpern und *Tuber mesentericum* mit schwarzem Fruchtkörper, dessen dunkler braunes Fleisch von zahlreichen feinen schwarzen Nuten und eng gebundenen weißen Adern marmoriert erscheint, von Wichtigkeit zu sein. Die Trüffel ist entweder früher häufiger gewesen — das Vorhandensein größerer Mengen räumlicher Bestände in früherer Zeit könnte hiermit in Verbindung stehen — oder es ist ihrer Gewinnung größere Aufmerksamkeit zugewendet worden. So wurden früher Trüffeln gesammelt bei Saarbrücken, in Löhberitz (Reg.-Bez. Magdeburg) und in der Umgebung von Dillenburg im Rassaufischen; an diesen Orten hat diese Nutzung jetzt aufgehört. Der erleichterte Bezug der Trüffeln aus Frankreich mag zur Einschränkung der einheimischen Trüffeljagd mit beigetragen haben. Aus derselben wird seitens der Staatsforstverwaltung nur noch in wenigen Oberförstereien der Provinz Hannover eine Einnahme bezogen. Dort sucht man die Trüffel mit Hunden, nicht wie in Frankreich mit Schweinen.

Mit Rücksicht auf die erheblichen Summen, welche aus Deutschland für eingeführte Trüffeln nach Frankreich gehen, liegt der Wunsch nahe, denselben in den deutschen Wäldern eine größere Verbreitung zu geben. Bisher hat dies noch nicht gelingen wollen, obwohl Versuche der verschiedensten Art gemacht worden sind, die auch jetzt noch fortgesetzt werden. Besonders Interesse hat Frank der Sache zugewendet und ein indirekter Erfolg ist durch seine Beobachtungen und Versuche insofern erzielt worden, als die Aufmerksamkeit darauf gelenkt worden ist, daß die Karpuliferen, namentlich Buche und Eiche, an den Wurzelfspitzen regelmäßig parasitische Pilze tragen (Wurzelsymbiose), welche nach der Art ihres Vorkommens, ihres Baues und des gesamten Wuchsstums sich ganz wie das *Ascomium* der Girdstrüffel und anderer Tubercaceen verhalten. W.

**Synthese von Flechten.** Daß die Flechten in der That durch Vereinigung von Algen und Pilzen entstanden sind, dafür sind in neuerer Zeit wieder mehrfache Beweise beigetragen worden. So ist es dem französischen Forscher Gaston Bonnier gelungen, durch Synthese von Pilzen und Algen Flechtentörper zu erhalten, und andererseits hat Alfred Möller in Münster dadurch, daß er Flechtensporen auf Nährlösungen keimen ließ und dadurch die Bildung von Flechtenkörpern erzielte, gezeigt, daß die „Gonidien“ der Flechten nicht aus dem Pilzmycel entstehen, sondern im Flechtenthaillus ein fremdes Element darstellen, welches dem Pilz Nährstoffe liefert. Neuerdings ist es nun auch Bonnier gelungen, dadurch daß er Flechtensporen und Moossporen zusammen ausfäctete, eine Vereinigung der Pilzmycelien mit den Keimfäden der Moose (den Protonemen) zu einem Flechtentörper zumege zu bringen. Die Protonemen werden dabei ganz wie die Fadenalgen von den Pilzfäden allmählich umspinnen. Außerdem hat Bonnier durch Synthese gezeigt, daß sich in einzelnen Fällen die Algen einer bestimmten Flechte durch Algen, die einer anderen Species angehören, ersetzen lassen. M—s.

**Eine Orchidee mit reizbarer Unterlippe.** W. Bean, Gärtner in Kew, hat kürzlich festgestellt, daß die Unterlippe der *Massdevallia muscosa* Rehb. f. sich bei einer leichten Reizung in die Höhe klappt. Nach Oliver's Untersuchungen (Annals of Botany) befindet sich auf der Oberseite des vorderen Theils der Unterlippe ein Kamm, welcher allein reizbar ist. Wird derselbe durch ein Haar oder einen Insektenfuß berührt, so bewegt sich die Unterlippe innerhalb zweier Sekunden empor. Der Reiz pflanzt sich zuerst von der Oberfläche des Kammes senkrecht nach abwärts fort und wird alsdann in den Gefäßbündeln oder in ihrer Umgebung in der Richtung nach der Ansatzstelle der Unterlippe weiter geleitet. Dabei spielt vermutlich der Umstand, daß das Protoplasma in den Zellen durch Fortsätze miteinander in Verbindung steht, sowie die Anwesenheit einer Scheide tanninhaltiger Zellen in den Gefäßbündeln eine Rolle. Wie Gardiner nämlich gefunden hat, steht die Anwesenheit von Tannin mit der Beweglichkeit der Organe im Zusammenhang. In dem verschmälerten mittleren Theile der Unterlippe wird sobald die Bewegung ausgelöst, indem aus den Zellen der Oberseite Wasser austritt, und die Zellen der Unterseite in ihrem Ausdehnungsbestreben das Nebengewicht gewinnen: die Unterlippe klappt sich empor. Das Insekt, welches die Reizung bewirkt hat, befindet sich nunmehr innerhalb der Blüte eingeschlossen und kann nur durch die oben gebliebene Oeffnung entkommen. Dabei muß es an der breiten Narbenfläche der Befruchtungssäule emporklettern und wenn es schließlich zur Oeffnung hinausgelangt, so berührt es das an der Spitze der Befruchtungssäule stehende Staubgefäß, welches sich an seinen Körper ansetzt. Setzt es sich nunmehr auf eine zweite Blüte, so wird es wiederum eingeschlossen und läßt sich emporklettern das aus der vorigen Blüte mitgenommene Staubgefäß an der Narbe zurück. Wir haben also hier eine Einrichtung zur Beförderung der Kreuzbefruchtung vor uns. Die durch Reiz geschlossenen Blüten öffnen sich wieder nach Verlauf von wenigstens 20 Minuten. M—s.

**Säugigkeit des breiten Bandwurms in Japan.** Durch Braun's Untersuchungen wurde vor einigen Jahren klar gelegt, daß die Finne des breiten Bandwurms, *Bothriocephalus latus*, sich in Fischen, besonders im Hecht, *Esox lucius*, findet, durch dessen Genuß die Ansteckung erfolgt. Es ist bemerkenswert, daß nach einer Mitteilung von Dr. Jijima, Professor der Zoologie an der Universität in Tokyo (Journal of the College of Science, Imperial University, Japan, Vol. II, Part 1, Tokyo, 1888) in Japan, wo die Fischnahrung eine so große Rolle spielt, der häufigste Bandwurm *Bothriocephalus latus* ist. Als Zwischenwirt konnte Jijima sowohl untersuchend als auch experimentierend *Onchorhynchus Perryi*, eine japanische Lachsart, nachweisen. Da dieser Fisch in manchen Theilen Japans roh gegessen wird, ist die weite Verbreitung des

Schmarogers erklärlich. Nach Experimenten an sich selbst konnte Jijima konstatieren, daß innerhalb 22 Tagen sich aus der Finne ein 315 cm langer Bandwurm entwickelt hatte. Möglicherweise sind auch noch andere japanische Fische Träger der Finne des breiten Bandwurms, doch sind hierüber noch eingehendere Untersuchungen anzustellen. Weit seltener als *B. latus* findet sich in Japan *Taenia mediocanellata*, und von *Taenia solium* läßt es Jijima zweifelhaft, ob diese Art überhaupt daselbst vorkommt. —p.

**Die holsteinischen Austerbänke.** Die preussische Regierung hatte sich bei der Verpachtung der holsteinischen Austerbänke vorbehalten, die Einstellung des Austerfanges unter Befreiung der Bächter von dem Bachtzins während der Dauer der Einstellung anzuordnen, falls zu befürchten wäre, daß die Austerbänke bei fortgesetztem Gang zu Grunde gerichtet werden könnten. Das Ergebnis einer 1885 durch eine Kommission ausgeführten Untersuchung der Austerbank führte zu dem Entschluß, die bereits seit dem 1. September 1882 angeordnete Einstellung des Austerfanges noch auf weitere drei Jahre auszudehnen und die Wiederaufnahme des Fanges von da ab von einer dann vorzunehmenden abermaligen Untersuchung abhängig zu machen. Letztere wird also im Herbst 1888 stattfinden, und man hofft, daß alsdann die Ausbeute wieder eine gute und bei richtigen Betriebe dauernd ergeblige sein werde. Das Bestreben der staatlichen Verwaltung ist aber nicht allein darauf gerichtet, die Geburtsstätten der Austern, die als „holsteinische“ weit umher gerühmt werden, zu erhalten, sondern sie sucht auch die wertvolle Nutzung der Austerproduktion thunlichst zu verbessern, und zwar durch fortgesetzte, von wissenschaftlichen Persönlichkeiten zu diesem Besuche vorgenommene Untersuchungen über die Fortpflanzung und Ernährung der Austern, durch Kulturarbeiten auf den Austerbänken und insbesondere durch Züchtung junger Austern in größeren Mengen, worin ein von Erfolg begleiteter Versuch in den Bassins des Auster-Etablissements zu Sulum im Sommer 1886 bereits gemacht worden ist. Dieser Versuch hat ergeben, daß es möglich ist, in Bassins an der Süsumer Aue junge Austerbrut in großen Mengen zur Aufzucht der natürlichen Bänke mit Erfolg zu züchten, und in solchen Bassins auch Austern zu mästen, resp. junge Austern bis zur Marktsfähigkeit groß zu ziehen. Dagegen sind alle Versuche, die holsteinische, holländische oder amerikanische Muster in der Ostsee anzusetzen, gescheitert, und ist diese Möglichkeit nach den wissenschaftlichen Forschungen auch ausgeschlossen. Die wichtigsten Vorbedingungen, auf die es hier ankommt, sind der geringere Salzgehalt des Wassers und die längere Dauer einer niedrigen Wintertemperatur desselben. Nicht der schwächere Salzgehalt allein, sondern beide Faktoren zusammen schließen die Austern von der Ostsee aus. D.

**Der Eichenseidenspinner.** Der preussische landwirthschaftliche Minister hatte dem Seidenzüchter Buchwald im Reichensbach vorigen Morgen Eichenbestand aus den Staatsforsten zu Versuchszwecken mit der Züchtung des Eichen-Seidenspinners vor fünf Jahren überlassen. Auf Grund seiner seither gemachten Erfahrungen hat nun Buchwald auf der Generalversammlung des schlesischen Forstweretins mitgeteilt, daß der Zucht des chinesischen Eichenspinners elementare und klimatische Schwierigkeiten nicht entgegenstehen und die Seide von den in dem Versuchswalde gezüchteten Eichenspinners, in Krefeld verarbeitet, sich der besten Maländer Seide ebenbürtig erwiesen hat. Bei dem Reichthum Deutschlands an Eichen glaubt er, daß die Seidenzüchtung bei uns sehr rentabel werden könne. D.

**Fliegenlarven als menschliche Parasiten.** Bortchinski hat in mehreren, von v. Hften-Soden in der Berl. Entomol. Zeitschrift Bd. XXXI, Heft 1 kurz reproduzierten Arbeiten den Nachweis geliefert, daß die große Mehrzahl der bisher beobachteten, durch Fliegenmaden verursachten Erkrankungen von Menschen mit Sicherheit auf die Larve von *Sarcophaga Wohlfarti* zurückzuführen ist. Den Namen

Wohlfart legte Vortchinski der Fliege zu Ehren des Dr. Wohlfart zu Galle bei, welcher zuerst die Fliege beschrieb und abbildete und den parasitären Charakter ihrer Larven entdeckte, indem er das Insekt aus Maden erzog, welche von einem an schwerstem, bis zum Wahnsinn führenden Kopfnuss leidenden alten Mann ausgezogen wurden. Seitdem sind mehrere Fälle bekannt geworden, welche beweisen, daß die durch ganz Europa verbreitete, zur Einblase Haus-tiere und wilde Tiere auffühende Fliege gelegentlich auch an Menschen geht, bei dem ihre Larven dann zu den schwersten Erkrankungen Veranlassung geben können. Sarcophaga Wohlfarti schien demnach in Europa die berüchtigte amerikanische Fliege *Lucilia macellaria* (Syn. *L. hominivorax*) zu vertreten. Nach einer Entdeckung Meinert's gehört jedoch die Gattung *Lucilia* auch in Europa zu den gelegentlichen menschlichen Parasiten. Der dänische Entomolog erzog nämlich aus Larven, die im Gefäßgang eines an Ohrenfluß leidenden Mannes sich fanden, die Fliege *Lucilia nobilis Meigen* (Entomolog. Meddelelser I, 3, 1888). Der Fall giennt dadurch ein besonderes Interesse, daß Nitzema Vos unlängst nachwies, wie eine andere Art der gleichen Gattung, *Lucilia sericata Meigen*, sich in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einem gefährlichen Parasiten des Schafes umgewandelt hat (Biolog. Centralblatt Bd. VII, 1887/88, p. 321 ff.). Während die Larven dieser Fliege für gewöhnlich im Kot oder im Fleisch toter Thiere leben, bohren sie sich in manchen Gegenden der Niederlande in das Muskelfleisch lebender Schafe ein. Besonders erkranken durch diese Parasiten die Schafe auf den Weiden der üppigen Marschböden von Nord- und Südpoland, Griechenland und Grönland, was nach Nitzema Vos dadurch zu erklären ist, daß hier die Schafe häufig an Durchfall leiden und der leicht an den Wollhaaren in der Umgebung des Schwanzes hängen bleibende Kot die Fliegen zur Eiablage reizt. Die austretenden, anfangs im Kot lebenden Larven bohren sich bald in die Haut ein, hier eine oberflächliche von Ausfallen der Wolle begleitete Entzündung hervorruhend. Da sich aber im Laufe des Sommers mehrere Generationen des Parasiten folgen, bleibt es nicht bei dieser immerhin noch leichten Erkrankung, sondern zahlreiche Larven bringen auch in das Muskelfleisch ein, welches sie bis zur Wölflung der Knochen aufzehen können, so daß der Tod des besallenen Thieres eintritt und das zahlreiche Auftreten der „Schaffliege“ in den erwähnten Gegenden zu einer förmlichen Fliegenmadenepidemie unter den Schafen führen kann. Da diese Krankheit in den Niederlanden erst seit 1860 und außerdem in Europa überhaupt noch nicht bekannt ist, eine Einschleppung aber nicht nachgewiesen werden kann, so ist anzunehmen, daß die Larven der Fliege erst seit dieser Zeit tierische Parasiten geworden sind. In einer Besprechung der Publikation von Nitzema Vos hebt Karsh (Biolog. Centralbl. Bd. VII, 1887/88, p. 522) diese Meinung der *L. sericata*, ihre Eier auf Warmblüter abzuzeigen, hervor, indem er zugleich unter dem Hinweis darauf, daß die sonst als selten bezeichnete Fliege nach seinen Untersuchungen gegenwärtig in Norddeutschland ein ganz häufiges Insekt ist, die Möglichkeit betont, daß auch die Larven dieser Fliege gleich denen von *Sarcophila* Wohlfarti gelegentlich als menschliche Parasiten eine Rolle spielen dürften. Für die Gattung *Lucilia* wenigstens, wenn auch für eine andere Art, ist dies jetzt durch die Entdeckung Meinert's erwiesen. —p.

**Ueber Atmung der Larven und Puppen von *Donacia crassipes*** gibt E. Schmidt-Schneit in der Berl. Entomol. Zeitschrift (XXXI, 1887, p. 325–334) eine eingehende Schilderung, die zugleich berichtigt die kurzen Mitteilungen ergänzt, welche Siebold seiner Zeit über die Atmungsweise einer anderen *Donacia*-Art publiziert hat. Larve und Puppe der schön metallglänzenden Schilffärgattung *Donacia* leben ständig unter Wasser, ohne zum Aufstehen an die Oberfläche zu steigen und auch ohne Tracheentüben zu besitzen, wie sie vielen anderen das Wasser bewohnenden Insektenlarven zukommen; statt dessen entnehmen sie die zum Leben nötige Luft den Luftgängen,

welche die untergetauchten Teile der den Larven auch zur Nahrung dienenden Wasserpflanzen durchziehen. Als Haupttracheen besitzen die Larven zwei seitliche Längsstämme, welche in zwei sichelförmige Chitinhänge des Hinterleibes einmünden; letztere werden von Kanälen durchzogen, deren einer an der Spitze offen ist. Die schon den früheren Beobachtern bekannt gewordenen, aber in ihrer Bedeutung nicht gewürdigten, sichelförmigen Anhänge dienen den Larven dazu, die Luftgänge der Wurzeln anzuhaken und ihnen ihren Luftbedarf zu entnehmen, wie dies Schmidt sowohl durch Auffinden paarweis zusammenliegender brauner Korfnarben in der Nähe von Fraßstellen, als auch durch direkte Beobachtung nachweisen konnte. Auch die Puppe erhält ihren Luftbedarf von den Luftkanälen der Pflanzenwurzeln. Hier geschieht dies dadurch, daß die Puppengehäuse, die Schmidt im Oktober an den Wurzeln der weißen Seerose (*Nymphaea alba*) fand, auf der Seite, auf welcher sie der Wurzel angeheftet sind, mit einer Oeffnung versehen sind, die mit einem an dieser Stelle in die Wurzel eingefressenen Loch korrespondiert. Indem dieses Loch bis nahe zum agilen Gefäßbündelsclinder führt, werden zahlreiche Luftgänge durchschnitten, aus denen durch den in der Pflanze vorhandenen Druck von Zeit zu Zeit Luft in das Puppengehäuse gepreßt wird. Das Puppengehäuse wird demnach bei seiner Anlage durch das An-fressen der Wurzelrinde unter Verdrängung des Wassers mit Luft erfüllt und da, so lange nicht das Puppengehäuse durch Auskriechen des Käfers geöffnet und dadurch dem Wasser Zutritt zu der Wundstelle gegeben wird, eine Ver-narbung der Wunde durch Korfbildung nicht eintritt, so ist auch eine Erneuerung der Luft während der ganzen Puppenruhe ermöglicht. Der im Frühjahr auskriechende Käfer ist in keiner Weise zu einem Atmen im Wasser befähigt, sondern steigt nach Durchbohrung des Puppengehäuses an die Oberfläche empor, wozu ihn die der dichten Be-haarung der Unterseite anhaftende Luft und sein dadurch benutztes geringes spezifisches Gewicht befähigt. — Es ist wahrscheinlich, daß die beschriebene Art und Weise, die Luft zum Atmen unter Wasser zu gewinnen, auch für die *Donacia* benachbarte Gattung *Hämönia* gilt. —p.

**Die Mikrofauna fließender Gewässer Deutschlands.** Zacharias hat seine Studien auch auf die niedere Tierwelt unserer Flüsse und Ströme ausgedehnt. Es handelte sich darum, festzustellen, ob diese letzteren ebenfalls eine Mikrofauna von nahezu konstanter Zusammensetzung besitzen, wie die Teiche und ob die weitere Frage, ob die größeren Flußläufe ein mikroskopisches Tierleben von größerer Mannigfaltigkeit darbieten, als die kleineren. Die Zeit der Untersuchungen fiel in den Juli und den Anfang August 1887, und es wurde in Saale, Mosel, Elbe und Oder untersucht, sowie einige kleinere Flüsse zum Vergleich durchgenommen und ferner im September bei Rüdesheim und Altmannshausen der Rhein vom Ufer aus kurz einer Prüfung unterzogen. Als Resultat fand sich, daß die Mikrofauna unserer Flüsse der Hauptfache nach aus Protozoen und Würmern besteht und zwar sind es immer dieselben oder nahe verwandte Arten, welche in den einzelnen Flüssen wiederkehren. Die größeren Flüsse beherbergen stets eine artenreichere Mikrofauna als die kleineren, und die artenärmere der letzteren erscheint wieder als ein Bestandteil der reicheren faunistischen Bewohnerschaft größerer Ströme und zwar in bestimmter Individuenzahl. Alle größeren Flüsse sind außerordentlich reich an niederen Algen.

Anknüpfend an eine Notiz de Guerne's, der die Kratereisen und Flußläufe der Iberischen Inseln untersuchte und die Mikrofauna hier genau so, wie in unseren einheimischen Flüssen und Teichen fand, ist Zacharias mit diesem der Ansicht, daß eine bedeutende Rolle bei der kosmopolitischen Verbreitung der Mikrofauna wandernden Stimpfvögeln zuzuschreiben ist. Zacharias teilt diese Meinung deshalb, weil er aus dem Kot solcher Vögel die verschiedensten Infusorienarten züchten konnte. Es erscheint ihm demnach im höchsten Grad wahrscheinlich, daß die harte-

schalen Eier von Rotatorien u. dgl. ebenso wie encystierte Protozoen häufig von Sumpfvögeln beim Fressen mitverschluckt werden, daß sie den Darmtraktus derselben unbeschädigt passieren und schließlich beim Entleeren der Fäces in weit entfernte Gewässer gelangen, welche der rasch fliegende Vogel inzwischen erreicht hat. Auch eierhaltige Algenfische können schwimmenden Vögeln gelegentlich am Gefieder hängen bleiben, doch kommt nach Jacarías dieser Fall weniger häufig vor als der erste (Biol. Centralbl., Bd. VII. 1887/88 p. 762 ff.). Allerdings müssen, wie Zinshof hervorhebt (Zool. Anz. XI. Jahrg. Nr. 276, 9. April 1888) zu einer genaueren und sicheren Entscheidung hierüber die Angaben von Jacarías dahin präcisiert werden, daß mitgeteilt wird, ob der Kot direkt aus dem Verdauungsstraktus oder wenigstens direkt nach der Entleerung genommen und mit organismenfreiem Wasser angefeuchtet wurde, binnen welcher Zeit dann Organismen im Kot sich nachweisen ließen. Ebenso ist von Interesse, die Namen der gezeichneten niederen Organismen aufzuführen und die Angabe aller Sumpfvögel, mit deren Kot experimentiert wurde.

—p.

**Zur Geschlechtsentscheidung beim Menschen.** Im Ausgufte des Humboldt (1888, S. 297) findet sich unter dem vorstehenden Titel eine Mitteilung des Herrn Professor Risch, zu welcher neuere statistische Erhebungen eine beachtenswerte Ergänzung liefern können. Im 1. Supplemente zu den Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt Berlin, 1886, S. 34, 35, findet sich eine Uebersicht über die 1886 ehelich Geborenen (ca. 40 000) nach dem Alter der Eltern. Ich entnehme daraus folgende Angaben.

Von 19jährigen Vätern stammten 3 männliche, 0 weibliche Kinder,

" 20 "	" 20 "	" 2 "	" "
" 21 "	" 73 "	" 16 "	" "
" 22 "	" 213 "	" 51 "	" "
" 23 "	" 395 "	" 194 "	" "
" 24 "	" 603 "	" 372 "	" "

u. f. v.

Von Vätern unter 24 Jahren wurden mit Müttern unter 18 Jahren 10 Knaben und kein Mädchen gezeugt. Von Vätern und Müttern unter 21 Jahren stammten ebenfalls 10 Knaben und kein Mädchen.

Die jüngsten verehelichten Mütter waren 16 Jahre alt, aber unter den unverehelichten waren einige noch jünger. Außer ehelich geborenen wurden:

Von Müttern unter 15 Jahren 2 Mädchen

" von 15 "	" 3 Knaben, 6 "
" " 16 "	" 27 " 26 "
" " 17 "	" 62 " 62 "

u. f. v.

Bei jugendlichem Alter des Vaters (22—26 Jahre) und vorgerücktem Alter der Mutter (33—43 Jahre) wurden 88 Knaben und 28 Mädchen gezeugt.

Bei anderen Alterskombinationen sind entweder die Ergebnisse minder auffällig oder die Zahlen sind noch nicht groß genug, um daraus einigermaßen zuverlässige Schlüsse ableiten zu können. Eine Fortsetzung dieser Untersuchungen wird indes notwendig zu größerer Klarheit der Ansichten über den Einfluß des Alters der Eltern auf die Geschlechtsbestimmung der Kinder führen müssen. Bemerkt werden mag hier nur, daß nach den angeführten Berliner Tabellen das Alter des Vaters von größerer Bedeutung für das Geschlecht der Kinder zu sein scheint als das Alter der Mutter.

W. O. Focke.

**Einen Fall von Abänderung des Instinkts bei Einsiedlerkreben beobachtete Dr. Brod** auf einer kleinen, nordwestlich von Batavia gelegenen Koralleninsel (Zahrbücher von Spengel, Bd. II, 3/4. Heft). Die kleine Insel war fast ganz mit Urwald bepflanzt, in welchem sich große landbewohnende Paguren, zweifelsohne der Gattung Coenobita angehörig, fanden. Gewöhnlich dienen diesen Kreben die Schalen großer Bulimus-Arten als Wohnhäuser; hieran war aber auf der kleinen Insel Mangel und ebenso fanden die Gehäuse mariner Schnecken den Kreben nicht in beliebiger Anzahl zu Gebot, da für diese die Außenseite des Riffs, wo sich besonders die größeren Arten finden, unzugänglich war. Bei dieser Schwierigkeit, sich passendes Material zum Schutz für ihren nackten Hinterleib zu ver-

schaffen, halfen sich manche Krebe in origineller Weise, indem sie auf dem hinter dem Leuchtturm, dem einzigen Haus der Insel, befindlichen Kiegrichtshaus, welcher auch den zerbrochenen Sammelgläsern Dr. Brod's zur Aufnahme dienie, sich unter letzteren geeignete Stüde als Wohnung auswählten; sie verstanden es, ihren Hinterleib in die zerbrochenen Tuben zu stecken, ohne an den scharfen Kanten und Zacken der Bruchstelle den geringsten Anstoß zu nehmen. Bekanntlich findet sich eine solch glückliche Anpassung an veränderte Lebensbedingungen auch bei Tiefseepaguriden; so erwähnt sich die von A. Agassiz im Antillenmeer gefundene Gattung Xylogapurus A. Milne Edw. statt der in der Tiefe seltenen Schneckengehäuse zu ihrer Wohnung Stüde von Bambusrohr, die in die Tiefe gesunken sind, wobei die weitere interessante Thatsache zu konstatieren ist, daß die Form der Wohnung abändernd auf die Gestalt des Besitzers gewirkt hat. Während nämlich sonst bekanntermaßen der Hinterleib der Paguriden gedreht ist, entsprechend den Windungen des Schneckengehäuses, ist er bei Xylogapurus ganz gerade, wie dies die Gestalt des Wohngehäuses erfordert, und zugleich ist die Endpartie des Abdomens unter Vergrößerung zu einer mit feinen Granulationen bedeckten Platte umgewandelt, um so die auf beiden Seiten offene Röhre nach hinten zu schließen, eine Einrichtung, deren die mit ihrem Hinterleib in Schneckenhäusern verwahrten Einsiedlerkrebe nicht bedürfen. —p.

**Aphasie.** Auf dem Gebiete der Nervenphysiologie und der Nerven- bzw. der Gehirnkrankungen gibt es der rätselhaften Erscheinungen noch gar viele, und fast jeder Tag vermehrt die Zahl derselben. So hat noch erst neuerdings ein junger Berliner Forscher sehr merkwürdige Beobachtungen über das Verhalten der musikalischen Ausdrucksformen bei Aphasischen angestellt, und er ist bei seinen Untersuchungen zu sehr bemerkenswerten Ergebnissen gelangt. Unter Aphasie im engeren Sinne versteht man den Verlust der Fähigkeit, seinen Vorstellungen durch die Sprache Ausdruck zu verleihen, obwohl die Vorstellungen selbst als klare Begriffe vorhanden und obwohl andererseits auch die zur Hervorbringung der betreffenden Worte erforderlichen mechanischen Sprachwerkzeuge, also Kehlkopf, Zungen, Lippen, vollständig gesund und gebrauchsfähig sind. Es hat sich dann weiterhin herausgestellt, daß dieser Aphasie gewisse Veränderungen einer ganz bestimmten Stelle im Gehirn zu Grunde liegen, und zwar ist es zu allermeist die dritte Stirnwindung des linken Gehirns, die sogenannte Broca'sche, welche in den betreffenden Fällen von Aphasie erkrankt ist. Nun sollte ermittelt werden, wie sich bei derartigen, an Aphasie erkrankten Personen ihr musikalisches Ausdrucksvermögen verhalte, und da zeigte es sich, daß dieselben eine ihnen von früher her bekannt gewesene Melodie, ein Volkslied, nachzusungen, ja zu Ende zu singen vermochten, sobald man ihnen die Anfangsnote angab. Aber noch mehr. Sobald man solchen an Aphasie erkrankten Menschen ein bezeichnendes Wort aus einem allgemein bekannten Volksliede zurief, so fanden sie auch die zugehörigen Töne, und mit ihnen waren auch zugleich die Worte aussprechbar geworden. Also mit Hilfe der im Gedächtnis haften gebliebenen Tonvorstellung war auch die Wortvorstellung wieder lebendig geworden. Freilich ist das Letztere nicht immer der Fall. Aber das ist ungewiss, daß bei gleichzeitiger, mehr oder minder vollständiger Verluste des sprachlichen Ausdrucksvermögens und auch des Verständnis der vorgesprochenen Worte, die musikalische Ausdrucksfähigkeit erhalten geblieben war. Aber noch in einer anderen Hinsicht war das Verhalten der Kranken von der bezeichneten Art sehr bemerkenswert. Die Sprachzeichen des Affektes waren ungleich leichter wieder hervorzuholen, als die des gewöhnlichen Verkehrs. So konnten gewisse Ausrufe, gewisse Gebetsprüche laut und vernnehmlich wiederholt werden. Auch das Zahlengeächtnis schien weniger gelitten zu haben. So viel kann somit aus diesen Beobachtungen als sicher angenommen werden, daß das Ausdrucksvermögen für musikalische Vorstellungen unabhängig ist von dem für Wortvorstellungen. D.



**Schädelform und Körperbau der Goajiro's und Motilonen.** Ueber die Goajiro's, die den einzigen noch fast ganz intakten Rest der alten Küstenbevölkerung Venezuela's repräsentieren und in denen sich der Stamm der Arawak oder Arawak am reinsten erhalten hat, sind neuerdings von A. Ernst (Caracas) und A. Virchow zum erstenmal eingehendere Untersuchungen angestellt worden. Ernst schildert dieselben als kräftig aber verhältnismäßig klein (selten eine Höhe von mehr als 5 Fuß erreichend); das Gesicht erscheint durch die fleischigen Backen plump und groß, die dunklen Augen stehen ziemlich schief, die Nase ist breit und stumpf, der Mund groß, das Kopfhaar pedischnar, grob und straff, im mikroskopischen Querschnitt beinahe kreisförmig; Bart und sonstige Behaarung spärlich. Die von Virchow an 15 Goajiro-Schädeln vorgenommenen Untersuchungen ergaben bedeutende fernste Unterschiede. Während die Schädel der Männer im Durchschnitt eine Kapazität von 1390 ccm aufweisen, beträgt die durchschnittliche Kapazität der Weiberschädel nur 1087 ccm, der Unterschied zwischen dem größten männlichen und dem kleinsten weiblichen Schädel 450 ccm. Durch Konstatierung dieser höchst bemerkenswerten Thatsache gelangt Virchow zu dem Schluss, daß es nicht die Kultur als solche ist, welche die Größe der Variation innerhalb einer Rasse bestimmt. Sämtliche von Virchow untersuchte Schädel von Goajiro-Weibern sind nanthropal (von sehr geringer Kapazität), eine Thatsache, die Virchow schon früher bei anderen Eingeborenen Central- und Südamerikas konstatiert hat. Es scheint bei den Weibern dieser Völker das Schädelmaßstadium schon im Kindesalter abgeschlossen oder doch zum größten Teil vollendet zu sein. Die Messungen ergaben ferner, daß die Goajiro hinsichtlich der Schädelform dem kurzstöpfigen und mittelhohen (ortho-

brachycephalen) Typus angehören — eine Eigentümlichkeit, welche sämtliche zeriprenge Glieder des Arawakstammes im nördlichen Südamerika mit einander gemein zu haben scheinen. Der Goajiro Schädel ist im Ganzen sehr regelmäßig gebildet, die Stirn etwas schräg gestellt, die Höder wenig vortretend, der Nasenfortsatz gewölbt, dagegen die Augenbrauenwülste wenig ausgebildet, das Gesichtsfeld breit und niedrig (hamäprotop), die Augenhöhlen hoch und geräumig. Der Nasenanias ist fast überall schmal, der Rücken der Nase vortretend, eingebogen und leicht gerundet, der Oberkiefer in erheblichem Grade prognath. Bei den Kindern der Goajiro erhält sich die Synchondrosis intracondyloidea (Knorpelsubstanz, welche den Gelenktheil des Hinterhauptbeins mit dem Körper desselben verbindet) ungewöhnlich lange. — Ueber die Motilonen, einen bisher fast gänzlich unbekannten räuberischen Stamm Centralamerikas, der sich seit der Zeit der spanischen Eroberung in den Berg- und Sumpfwäldern auf der Grenze zwischen Venezuela und Neu-Granada zwischen den Flüssen Zulia und Cesar in vollständiger Wildheit erhalten hat, gibt ein von A. Ernst (Caracas) untersuchter Motilonenschädel einige Auskunft. Derselbe deutet durch seine Dimmanbigkeit auf einen zarten Knochenbau, weist im allgemeinen eine regelmäßige Bildung auf und läßt erkennen, daß die Motilonen keineswegs zu den niedrigststehenden Indianerstämmen gehören. Virchow betont die Uebereinstimmung des besagten Motilonenschädels mit demjenigen der Goajiro's und hält es für wahrscheinlich, daß die Motilonen und die Goajiro's von demselben Urvolk stammen. Die von Ernst über die Sprache der Motilonen vorgenommenen Untersuchungen haben ergeben, daß dieses Volk wahrscheinlich dem karibischen Sprachstamme angehört. A.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

### Die neunzehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft

wurde am 6. August in Bonn mit einer Rede des Geheimrat Schaffhausen eröffnet. Er schilderte die Bedeutung und Entwicklung der Anthropologie, welche auch am Rhein bereitwillige Förderung gefunden hat. An die Auffindung von Schädeln des Riesenhirnschloß sich die wichtigere Entdeckung von Resten des Menschen im Neanderthale. Hedner hat diese Reste in einer besonderen, mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Schrift (welche jedoch erschienen ist und der Versammlung vorgelegt wurde) eingehend und unter kritischer Würdigung der verschiedenen, über den Fund geäußerten Ansichten erörtert; er kommt dabei zu dem Schlusse, daß der Neanderthalensis nicht ein Mittelglied zwischen Menschen und Affen, was vielmehr noch aufzusuchen bleibe, bildet, sondern einen wirklichen Menschen, allerdings einen solchen von noch sehr roher Rasse. Ein weiteres sehr bedeutungsvolles Ereignis bezeichnet die Aufdeckung der vorgezeichneten Ansiedelung in Andernach. Hier ist der sichere Nachweis erbracht, daß die Thätigkeit der jetzt erloschenen Gieselsvulane noch von Menschen gesehen wurde, trotzdem die Andernacher Reste unzweifelhaft jünger sind, als die Neanderthaler. Megolithische Denkmäler fehlen im Rheinland. Mit Ausnahme des „Weidsteins“ bei Trarbach, der wohl mit Recht als ein solches Denkmal angeprochen werde, ist keines am Rheine zu verzeichnen. Eine einfache Erklärung dieses Umstandes bietet der Mangel an err-

tischen Blöcken. An Bestattungsarten findet sich sowohl Brand, als eigentliche Bestattung, ersterer mehr am Niederrhein, letzterer mehr im Süden. Es fehlt nicht an Neolith, Jadeit und Chloromelanit; ältere Bronzen sind in Einzelsunden vertreten. Sehr bemerkenswert ist das gehäufte Vorkommen der sogenannten Regenbogenschüsselchen, kleiner napfförmiger Goldmünzen, am Fuße des Delberges im Siebengebirge; das Gepräge dieser Stücke weist auf älteste asiatische Kultur hin. Das Hauptsymbol dieser Prägung ist das Triquetrum; neben diesem Dreifüß kommen fünf Kugeln, Sinnbilder der fünf damals bekannten Planeten vor. Es sind aber neuerdings auch zwei Stücke ohne Prägung gefunden, so daß sich die Frage aufdrängt, ob vielleicht in jener Gegend gar eine keltische Prägestelle bestanden habe. Alles in allem erweist sich das Rheinland als ein uraltes Kulturland. Die Römer haben den Wert des Rheinlands am schnellsten herausgefunden, am andauerndsten ausgebeutet; jeder Spatenstich sozusagen fördert Reste der Römerzeit zu Tage, Münzen, Inschriftsteine u. dgl. m. Daß in einem Gebiete mit so reicher Vergangenheit die Liebe zur Altertumsforschung frühzeitig emporblühen mußte, versteht sich von selbst; schon vor zweihundert Jahren besaß Köln eine Sammlung von Altertümern. Leider wurde manches mit Kosten und Mühe zusammengebrachte wieder verzertert, so 1835 die große Sammlung des Grafen Klemens Wenzeslaus, Grafen von Rheinhessen, 1859 die



Sammlung der Frau Klemens Schaaffhausen. Nunmehr jedoch dürfte dem vorgebeugt sein. Zwei Provinzialmuseen, Trier und Bonn, bilden sichere Stätten der Verwahrung für das, was der rheinische Boden an Alterthümern ausgiebt, zahlreiche Gelehrte, Vereine und Zeitschriften sorgen für Erkennung und Vergung der ans Licht gelangenden Schätze. Binnen wenigen Jahren feiert der Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande das Jubelfest seines fünfzigjährigen Bestehens; derselbe hat der Versammlung die vorliegende Festschrift gewidmet.

Nach mehreren Begrüßungsreden gab Professor Klein ein anschauliches Bild der römischen Castra Bonnensia. Der Generalsekretär Professor von Ranke besprach den Gang der anthropologischen Forschung im vergangenen Jahr, und Oberlehrer Weismann erstattete den Rassenbericht.

In der zweiten Versammlung sprach Dr. Kauff über die geologische Bildung des Rheinlandes und darauf Geheimrat Birchow über die Anthropologie Aegyptens. Man glaubt vielfach in den heutigen Ägyptern Nachkommen bezw. Stammesgenossen der alten Ägypter erblicken zu dürfen. Birchow's Messungen an den Mumien im Bulak-Museum, die etwa zwei Jahrzehnte auf den Christofähnen, ergaben Kurzköpfigkeit, während an keinem lebenden Ägypter diese Kopfform nachzuweisen war. Ebenso weisen die alten Statuen Kurzköpfigkeit auf und zwar um so ausgeprägter, je älter sie sind und je besser sie individuell ausgearbeitet erscheinen, so der bekannte „Dorfschulze“, die Holzstatuette von Sakkara, welche man der Zeit der fünften Dynastie zuschreibt, also einer außerordentlich weit zurückliegenden Periode. Die in den verschiedensten Landestheilen an Lebenden vorgenommenen Messungen ergaben etwa zwei Drittel Dolichocephalen (Langschädel) und ein Drittel Mesocephalen (in der Mitte stehende), aber gar keine Brachycephalen. Die Hautfarbe der Ägypter betreffend, ist eine auf ägyptischen Abbildungen zu Tage tretende Erscheinung besonders bemerkenswerth. Der Mann ist da immer rot, die Frau immer gelb gemalt. An eine Rassenverschiedenheit von Männern und Frauen durch das ganze Volk hindurch ist im Ernst nicht zu denken; es bleibt also nur die Erklärung, daß die ägyptischen Frauen, weil sorgfältig abgedeckt und vor Licht und Luft gehütet, erheblich heller waren und sind als die sonnengebräunten Männer. Dies Verhalten ist thatächlich durchgreifend von der einfachen Fellschin bis zu der Frau des reichen Kopten. Jene läßt sich wenig im Freien sehen, wenn sie aber geht, etwa, um Wasser aus dem Nile zu schöpfen, so verhüllt sie sich, sobald sie einen Mann gewahrt. Sehr viel strenger abgedeckt ist das weibliche Geschlecht noch bei den Kopten, die trotz ihres Christentums neben mancher anderen Gemohnheit der Mohammedaner auch die der Weiberabsperrung angenommen haben und diese mit überraschender Härte durchführen. Bei derartiger Einsperrung werden die beklagenswerten Frauen blaß, anämisch, chlorotisch, sie erhalten die grüngelbe Hautfärbung, die wir auch an unseren Stammesgenossen bei gewissen Krankheitszuständen wahrnehmen. Und so dürften der rote Mann und die gelbe Frau der ägyptischen Abbildungen lediglich Symbole der durch die Lebensweise beeinflussten Hautfärbung sein. Im Grunde genommen ist die Rasse gelb; den roten Schein in der

Haut mancher Individuen bezw. mancher Körperstellen verursacht das durchschimmernde Blut. Die Haaruntersuchungen stießen insofern auf Schwierigkeiten, als die Leute das Kopfhaar sehr kurz scheren oder rasieren. Nur bei kleineren Kindern war gründliche Untersuchung möglich; es zeigte sich übereinstimmend schwarze Farbe und schlichte Beschaffenheit des Haars. Wo krauses Haar vorkommt, ist es auf Vermischung von Negerblut bei dem Betreffenden zurückzuführen. Ausgeprägter Prognathismus kommt niemals vor. Die Bewohner des oberen Aegyptens, die sogenannten „Nubier“, ähneln im allgemeinen den eigentlichen Ägyptern sehr, sind aber etwas dunkler von Farbe, auch etwas mehr langköpfig, sonst aber nicht unterschieden, z. B. auch schwarz- und schlichthaarig. Sie nähern sich ganz besonders den östlichen Stämmen der arabischen Wüste, den Bischarin und Ababben. Die sämtliche Völker der nordafrikanischen Küstenzone haben die Ägypter nichts Nigritisches, deuten vielmehr in vielen ihrer Eigentümlichkeiten auf Asien. Die Linguistik scheint noch unschlüssig, ob sie einen Zusammenhang zwischen den hamitischen und asiatischen Sprachen anerkennen soll. Vorläufig bleibt also die Frage offen.

In der dritten Versammlung sprach Professor Ranke über das Mongolenaugen, wobei er aber zugleich Untersuchungsergebnisse vorführte, welche eine neue Deutung der sogenannten tierähnlichen Eigenschaften gewisser Menschenrassen veranlaßten. Längere Zeit hindurch vorgenommene Beobachtungen und Messungen haben ihn namentlich zu der Ansicht gebracht, daß diejenigen Merkmale — vornehmlich bei schwarzen Rassen —, die gewöhnlich als tierähnlich, pitheloid, bezeichnet werden, Anzeichen übertrieben menschlicher Entwicklung sind. Wenn man die Körperentwicklung des Menschen vom Kindesalter verfolgt, so gewahrt man ein Zurückbleiben des Kopfumfanges, sowie der Rumpflänge. Der Kopf Erwachsener ist im Verhältnisse zum Rumpfe kleiner, der Rumpf im Verhältnisse zu den Gliedern kürzer, als bei Kindern. Nun haben die als tierähnlich bezeichneten schwarzen Menschenrassen, die Neger und Australier, einen verhältnismäßig kleinen Kopf, kurzen Rumpf, lange Glieder; es ist also ein Fortschreiten in der Entwicklung der typisch menschlichen Form über das bei den Europäern bestehende Maß hinaus eingetreten, während bei den Mongolen, welche einen größeren Kopf und längeren Rumpf besitzen, dieses Maß nicht erreicht wurde. Man könnte ähnliche Erwägungen auch bezüglich der Hautfarbe anstellen, denn einerseits ist die Haut des Europäers nicht frei von Farbstoff, andererseits wird kein Negerkind schwarz geboren. Die Lippen sind eine durchaus menschliche Eigentümlichkeit. Wenn also die Lippen des Negers mehr hervorspringen als die des Europäers, so ist eben auch hier gerade die menschliche Körperform beim Neger weiter ausgebildet. Mehnlich steht es mit der Lendenbeuge, und man könnte nach diesen Eigenschaften die Menschenrassen betrefte der von ihnen erreichten Stufe körperlicher Entwicklung dahin klassifizieren, daß die mongoloide Rasse dem Kinde am nächsten steht, dann die Malaien und Ameritaner, weiter die Europäer, schließlich Neger und Australier folgen. Der Europäer nimmt eben eine Mittelstellung zwischen den wenig und den zu weit in jenem Sinne entwickelten Rassen ein. Er ist ihnen

aber weit voraus in betreff anderer Formen, namentlich des Gesichtes; Auge, Nase und auch das Ohr stehen bei ihm auf weit höherer Entwicklungsstufe, während andererseits die Form des in Bezug auf Größenverhältnis weit vorgeschrittenen Regerschädels gerade an manche Eigenschaften des kindlichen oder weiblichen Europäerschildes deutlich erinnert. Jener Entwicklungsgang vollzieht sich also nicht in allen Punkten gleichförmig, und man kann nicht sagen, daß eine Klasse durchgängig höher stehe, als alle anderen. Man kann ebensowenig sagen, daß eine gewisse Rückständigkeit der Rasse ein Schaden sein müsse für das Individuum. Es genügt, in dieser Beziehung daran zu denken, daß in dem größeren Kopfe des Europäers auch ein größeres Gehirn steckt als im Regerschädel, und daß also auf dieser Rückständigkeit die Geistesarbeit Europas beruht. Was nun das mongoloide Auge, die den inneren Augenwinkel verdeckende Hautfalte der mongoloiden Rasse betrifft, so kommt dieselbe vereinzelt auch bei uns vor. Im Auftrage Nederns sind in der Münchener Kinderklinik, ebenso auch an Erwachsenen, Tausende von Beobachtungen vorgenommen worden mit dem Ergebnisse, daß die Mongolenfalte nichts so seltenes bei uns ist. Von neugeborenen Kindern sind mehrere Prozent mit derselben versehen. Eine besondere Beziehung besteht zwischen ihr und der Nase. Von unseren Kindern kommen 40% mit Australiernasen auf die Welt. Aber der Nasenrücken erhebt sich mit dem Wachsstum, zugleich pflegt damit die Mongolenfalte, wo sie vorhanden, zu verschwinden. Das kann ganz einfach so erklärt werden, daß der zunehmende Bedarf der Nase an Haut aus dem Ueberflusse gedeckt wird, den eben jene Falte darstellt. Dazu ist allerdings noch nötig, daß ein gewisser Mindestzwischenraum zwischen beiden Augen vorhanden ist und daß an der Erhebung des Nasenrückens auch die Nasenwurzel theilnimmt. Uebrigens ist ein mongoloides Auge in einem sonst angenehmen gebildeten Gesicht keineswegs un schön, es pflegt sogar, namentlich, wenn sich dunkler Glanz des nunmehr tiefer liegenden Auges mit der Falte verbindet, dem betreffenden Gesicht einen eigenartigen Reiz zu verleihen.

Dr. Tschirch sprach über die vorgeschichtlichen Reste in Ostpreußen unter Anlehnung an reiche Gräberfunde, welche neuerdings in Oberhof, einem Landgute bei Memel, gemacht worden sind. Gleich den übrigen zahlreichen, im Osten gemachten Funden zeugen die Stücke von einer in ihrer Art hochentwickelten Kultur, in welcher sich zwei Elemente mischen, nämlich eine allgemeine über den ganzen Osten Europas verbreitete und eine mehr örtliche, von Ostpreußen über Kowno bis Wilna ungefähr sich erstreckende Kultur, zu deren vollständiger Würdigung freilich noch die Durchforschung der im Süden der Provinz Ostpreußen angrenzenden russisch-polnischen Gebiete (Augustowo), die bislang wenig bearbeitet sind, gehören würde. Gegenüber der im ganzen Nordosten vorhandenen ungeheuren Fülle von Flachgräbern, die mit dem Hallstatt-Typus beginnen und meist Brand enthalten, bieten die Memeler Gräber besonderes Interesse, da sie Steingekellen darstellen mit Ringen von einer oder zwei Schichten Steinen, deren Inneres steinfrei ist. Es sind ferner Bestattungsgräber, aber leider ist von den Körperresten zu wenig erhalten, als daß sich daraus viel machen

ließe. Auch die Bronzen waren so bröcklig, daß eine besondere, höchst umständliche Methode der Vergung angewandt werden mußte. Wie weit römischer Einfluß sich selbst bis in diese, für die Begriffe damaliger Zeit doch recht abgelegenen Gegenden erstreckte, zeigt sich an den häufigen Depotfunden von oft nach Tausenden zählenden bronzenen, zuweilen auch silbernen Münzen, welche dem dritten Jahrhundert angehören. Und es müssen noch andere Dinge als etwa nur der Bernstein gewesen sein, die das römische Geld dorthin lockten, denn diese Münzfunde erstrecken sich keineswegs nur auf das Bernsteingebiet, wie denn auch in Pommern, wo kein Bernstein vorkommt, Prachtzeugnisse aus der römischen Kaiserzeit gefunden werden. Namentlich häufig ist im Osten auch das Email, neben römischem freilich auch barbarisches. Die Thatfache, daß in Oberhof neben älteren Gräbern auch jüngere gefunden sind, deren Inhalt in manchen Stücken mit dem der älteren übereinstimmt, spricht für die Einheitlichkeit der vorgeschichtlichen Bevölkerung dieses Gebietes. Zum Schluß der Sitzung sprachen noch Historienmaler Naue über die Bronzezeit auf Epyern auf Grund der Forschungen des Herrn Mag. Dinefalsch Richter und Dr. Munthe über die vorgeschichtlichen Denkmäler unbestimmten Alters im Süderlande (Sauerland).

In der letzten Versammlung sprach Dr. Ries über Vergleichung von Schädelmessungen. Weiter berichtete Professor Howard Gore über die Organisation der anthropologischen Forschung in den Vereinigten Staaten und Dr. Schmidt über einen Fall der Vererbung einer Spalte am Ohrkläppchen, die seitens der Mutter durch Ausreißen des Ohrringes erworben war, endlich Herr Evans über die Ornamentik in der Prägung altbritischer Münzen und Herr Könen über die Uebereinstimmung der rheinischen Kulturreste mit ethnographischen Angaben von Julius Cäsar und Tacitus.

Betreffs einheitlicher Benennung der Gehirnwunden wurde beschlossen, die von M. Eder vorgeschlagenen Bezeichnungen zur allgemeinen Einführung zu empfehlen, weil sich gegen die ursprünglich ins Auge gefaßte Bezeichnungsart Bischofs erheblicher Widerspruch von seiten der Kraniologen bemerkbar gemacht hat. Die Kommission für Bedenmessung ist noch nicht zu wesentlichen Ergebnissen gelangt; es soll derselben deshalb bis zum nächsten Kongresse Zeit für ihre Berichterstattung gelassen werden. Die anthropologische Statistik ist, namentlich in Baden durch Ammon, tüchtig gefördert worden, auch die anthropologische Karte hat in einzelnen Gebieten, z. B. in Westpreußen durch die Emsigkeit Lissauer's, anzuerkennende Fortschritte gemacht. Für den Schuß der Altertümer enthält das neue bürgerliche Gesetzbuch keine ausreichenden Bestimmungen. Dem Antrage des Generalsekretärs zufolge wurde demgemäß folgende Resolution von der Versammlung einstimmig angenommen:

„Die Versammlung ermächtigt den Vorstand, ein Gutachten auszuarbeiten und dem Reichskanzler zu überreichen über die in dem neuen Zivilgesetzbuche wünschenswerten Änderungen betreffs des Eigentumsrechtes der Grundbesitzer an den auf ihrem Grund und Boden stehenden oder in demselben noch auszugrabenden Denkmälern und Funden des Altertums, unter Anschluß an den ersten

Satz der 1887 gefaßten Beschlüsse des Gesamtvereins der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine. Der Vorstand wird ermächtigt, für diesen Zweck den Rat von Juristen einzuholen."

Es wurde außerdem seitens des Generalsekretärs bringen empfohlen, für die Verbreitung des auf Anlaß des Kultusministers herausgegebenen Büchleins „Merkbuch für Ausgrabungen" bestmöglich hinzuwirken, weil dieses Buch in ebenso scharfer als allgemeinverständlicher Darstellung alle Vorsichtsmaßregeln beschreibt, welche bei

Aufdeckung und Aufbewahrung von Altertümern zu beobachten sind, außerdem aber einen übersichtlichen Abriss gibt über die Hauptgruppen von vorgeschichtlichen Resten, ihre Erkennung und Beurteilung.

Die nächste Versammlung soll in der zweiten Septemberwoche 1889 in Wien abgehalten werden, und zwar ist ein gemeinsames Tagin mit der Wiener Anthropologischen Gesellschaft in Aussicht genommen. Aus der Neuwahl des Vorstandes ging Birchow als erster, Waldeyer als zweiter und Schaaffhausen als dritter Vorsitzender hervor. D.

**Eine zoologische Station in England.** Am 30. Juni wurde in Plymouth das von der Marine Biological Association der Vereinigten Königreiche errichtete Laboratorium eröffnet. Der genannte Verein trat seiner Zeit als eine Frucht der Londoner Internationalen Fischereiausstellung von 1883 ins Leben, wurde durch hervorragende Gelehrte lebhaft gefördert und war in kurzer Zeit im Stande, den Bau eines Laboratoriums zu unternehmen. Man wählte Plymouth als großen und wichtigen Fischereihafen und wegen des Reichthums der Seefauna in den benachbarten Gewässern.

Die Gesamtkosten des Baues, der Maschinerie und Ausrüstung, einschließlich aller Ausgaben betragen 12500 Pfund Sterling. Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau und zwei Seitenflügeln. Der östliche Flügel dient größtenteils zur Wohnung des Direktors. Der westliche hat im Erdgeschoß das Zimmer des Aufsehers und einen Vorraum, in welchen die Ergebnisse des Tagesfangs zur Beschichtigung gebracht werden; im ersten Stockwerk sind chemische und physiologische Laboratorien, und im zweiten Stockwerk eine Bibliothek, ein Arbeitszimmer und ein Waschraum. Der Hauptteil des Gebäudes enthält im Erdgeschoß das Aquarium und im ersten Stockwerk das große Laboratorium. Das Aquarium ist mit Wasserbehältern aus Glas und Eisen ausgestattet, von denen einer 30 Fuß lang, 9 Fuß breit und 5 Fuß tief ist. Die Wasserbehälter werden aus zwei Reservoiren, deren jedes 50000 Gallonen hält, mit Seewasser gespeist. Es sind alle Vorrichtungen getroffen, um das Wasser gut zu durchlüften. Da die Anstalt in erster Linie den Zwecken der Wissenschaft dienen soll, so ist nichts geschehen, um das Aquarium zu einer Stätte für die Schaulust des Publikums zu machen.

Das Hauptlaboratorium hat zur Zeit an seiner Nordseite 7 Abteilungen, von denen jede einen Forscher aufnehmen kann. Wenn sich die Notwendigkeit herausstellt, so können ähnliche Abteilungen an der Südseite eingerichtet werden. In der Mitte des Hauses befindet sich eine Reihe von Wasserbehältern.

Vorläufig wird die Arbeit auf der See in gemieteten Fischerbooten vorgenommen; indessen wird die Gesellschaft bald daran gehen, Boote zu kaufen und womöglich einen Dampfer anzuschaffen, ohne den das Laboratorium von der Gunst der Witterung abhängig ist.

Während die Reapeler Station für rein wissenschaftliche Zwecke gegründet ist, empfängt die Marine Biological Association einen jährlichen Zuschuß vom Schatzamt unter der Bedingung, daß sie Untersuchungen über die Lebensgeschichte und Gewohnheiten der Nahrungsfische ausführen läßt. Wie C. G. Bourne, der Direktor der Gesellschaft, in einer Aufschrift an „Nature" ausführt, ist es z. B. eine der ersten Fragen von praktischer Wichtigkeit, die Angelfischerei zu billigen Preisen mit Ködern zu versehen. Oft geraten die Fischer in große Verlegenheit dadurch, daß sie sich nicht den notwendigen Köder verschaffen können. Mr. Robert Bagley in Plymouth hat nun der Gesellschaft eine Summe von 500 Pfund Sterling überwiesen zu Untersuchungen über die Köderfrage. Die Lösung der Frage scheint auf zwei Wegen möglich zu sein: entweder man züchtet die als Köder verwendeten Tiere,

wie Wellhornschnecken (*Buccinum undatum*), Muscheln, Ralmare u. s. w. und hält sie bis zum Gebrauche in Gewässern, oder man erfindet einen künstlichen Köder, welcher die wertvolleren Fische an den Safen lockt. Ersteres Verfahren ist mit Erfolg in Frankreich angewendet worden, in England dürften aber die hinsichtlich der Seefischerei bestehenden Gesetze seine Durchführung nicht zulassen. Dagegen verpricht sich Bourne von der zweiten Methode sehr viel, obwohl dieselbe zunächst größere Schwierigkeiten zu bieten scheint. Die Fische werden unzweifelhaft bei der Auswahl der Nahrung durch Geruch und Geschmack geleitet. Das Wellhorn ist ein sehr beliebter Bissen und hat einen eigentümlichen Geruch und Geschmack. Es dürfte möglich sein, zu ermitteln, welches die Substanz ist, die diesen Geruch erzeugt, und dieselbe so nachzuahmen, daß die Fische dadurch getäuscht werden. Da man das Bouquet der Weine nachzuahmen versteht, meint Bourne, warum sollten die Chemiker nicht im Stande sein, eine Nachahmung des Wellhornbouquets zu erzeugen? M—s.

**Die zerlegbare zoologische Station des Komitees für Landesdurchforschung von Böhmen.** Am 2. Juni, so berichtet Prof. Anton Zittich im „Zoologischen Anzeiger", wurde bei einem Teiche unweit Wiedomitz (2 Stunden von Prag) ein zerlegbares Häuschen aufgestellt, in welchem die Untersuchung der Fauna des Teiches durchgeführt werden soll. Das Gebäude besteht aus 80 Teilen, wiegt etwas über 1000 kg, weist einen Flächenraum von 12 qm auf, und bei den zwei Arbeitszügen, welche durch Umlagern der Fensterladen entstehen, können bequem zwei, eventuell sechs Forscher arbeiten. Nach Ebnung des Bodens reichen zur Aufstellung zwei Stunden hin. Das Objekt wurde in der Maschinenfabrik der Gebr. Perner in Elbeteinitz ausgeführt und hat einen Wert von ca. 500 fl. Dasselbe wurde von einem Mäcen der Naturwissenschaften dem Komitee für Landesdurchforschung von Böhmen geschenkt. In einem der nächsten Jahre wird die Station entweder an einem Teiche des südlichen Böhmens oder an einem Böhmerwalder Teiche aufgestellt werden. Die Arbeiten sind dem Museumsassistenten Pavra übertragen worden. M—s.

**Ein Laboratorium für experimentelle Entomologie.** Vor einiger Zeit wurde von der Regierung der Vereinigten Staaten in Amerika die Errichtung landwirtschaftlicher Versuchstationen in den einzelnen Staaten angeordnet. Einen Bestandteil dieser Stationen bildet eine eigene Abteilung für experimentelle Entomologie, von deren Thätigkeit man sich großen Nutzen verspricht. Von diesem nach Einrichtung und Zweck neuen wissenschaftlichen Institut gibt J. S. Comstock eine Beschreibung, indem er das mit der Versuchstation in New-York verbundene, von der Regierung reich dotierte entomologische Laboratorium schildert. Es besteht aus einem zweistöckigen Haus mit Arbeitsräumen für den Vorstand, dessen Assistenten und einen Künstler, Werkstatt, Zimmer für photographische Aufnahmen und Magazinzimmer, sowie aus einem einstöckigen sechzig Fuß langen Vivarium. Letzteres ist in zwei gleich große Räume geteilt, von denen der eine als Warmhaus dient, während in dem anderen die zeitweilige Außentemperatur herrscht. Besondere Vorrichtungen ge-

flatten die Beobachtung der Insekten, mit welchen experimentiert wird, ohne sie zu stören. Im Vordergrund der Thätigkeit dieses Laboratoriums stehen natürlich Experimente zur Bekämpfung schädlicher Insekten, außerdem soll auch dem Studium der Beziehungen zwischen Ameisen und Blattläusen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

—p.  
Ein deutscher Nordlandsverein hat sich in Hamburg gebildet, um die Kenntnis des europäischen Nordens, zumal Norwegens, zu fördern und die Vereisung dieser zum großen Teil noch unerforschten Gebirgs- und Küstenländer zu erleichtern. Nach dem Vorbilde des Deutschen

und Oesterreichischen Alpenvereins soll für Norwegen das erstrebt werden, was der Alpenverein für die Alpen erreicht hat. Alle Vereinsziele sollen in enger Verbindung mit dem in Christiania bestehenden Norske Touristforening verfolgt werden.

D.  
Professor Dr. Prude, der Vorstand der Botanischen Sammlung des Dresdener Polytechnikums, und dessen Assistent Dr. Reiche haben mit Unterstützung des sächsischen Kultusministeriums eine floristische Durchforschung Sachsens und seiner Grenzgebiete begonnen zum Zweck der späteren Herausgabe einer Flora Saxonia auf pflanzengeographischer Grundlage.

D.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Oktober 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	7 <sup>h</sup> 0 U Ophiuchi	16 <sup>h</sup> 0 Y Cygni	16 <sup>h</sup> 7 Algol	1	Die größte östliche
2	15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> E. h. } I Leonis			2	Ausweichung von Merkur
4	16 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> A. d. } 5 1/2	13 <sup>h</sup> 5 Algol	15 <sup>h</sup> 9 Y Cygni	4	Am 7. macht diesen am
5	6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> } 2 I			5	Abendhimmel dem bloßen
6	8 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> } 1 A	17 <sup>h</sup> 0 U Cephei		6	Augen nicht sichtbar, weil
7	6 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 2 I	7 <sup>h</sup> 7 U Ophiuchi		7	seine Declination weit
10	7 <sup>h</sup> 1 U Coronæ	15 <sup>h</sup> 8 Y Cygni		8	südlicher als die der
11	10 <sup>h</sup> 4 Algol	15 <sup>h</sup> 7 Y Cygni	16 <sup>h</sup> 6 U Cephei	9	Sonne ist. Schon am
12	7 <sup>h</sup> 2 Algol	8 <sup>h</sup> 5 U Ophiuchi	9 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> E. d. } BAC 6524	10	31. findet dann keine un-
13	5 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 2 III A		10 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> A. h. } 6 1/2	11	tere Konjunktion mit der
14	8 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> E. d. } BAC 6889			12	Sonne statt. Venus tritt
15	9 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> A. h. } 6	15 <sup>h</sup> 7 Y Cygni		13	aus dem Sternbild der
16	7 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> E. d. } 20 Capric.			14	Jungfrau in das der
17	8 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> A. h. } 6			15	Waage und des Skorpion;
18	5 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> } 2 I			16	sie geht anfangs um 6 1/4,
19	8 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> } 2 I			17	zuletzt um 5 1/4 Uhr unter,
20	13 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> E. d. } 74 Aquarii	16 <sup>h</sup> 3 U Cephei		18	also zuletzt etwas mehr
21	14 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> A. h. } 6	15 <sup>h</sup> 6 Y Cygni		19	als eine Stunde später
22	9 <sup>h</sup> 2 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 6 Y Cygni		20	wie die Sonne. Mars
23	5 <sup>h</sup> 4 U Ophiuchi	15 <sup>h</sup> 6 Y Cygni		21	legt den südlichsten Teil
24	10 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> E. h. } 4	16 <sup>h</sup> 0 U Cephei	22	seines diesmaligen schein-
25	5 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> } 4 I	13 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> A. d. } 4		23	baren Umlaufes im
26	7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> } 4 I	15 <sup>h</sup> 5 Y Cygni	15 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> E. h. } 2 <sup>h</sup> Tauri	24	Ophiuchus und Schützen
27	6 <sup>h</sup> 1 U Ophiuchi		17 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> A. d. } 5 1/2	25	zurück; am 9. geht er
28	5 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 2 II A			26	einen halben Mondburch-
29	9 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> E. h. } 1 Orionis	15 <sup>h</sup> 2 Algol		27	messer nördlicher an
30	10 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> A. d. } 4 1/2	15 <sup>h</sup> 6 U Cephei		28	Ophiuchi und am 29.
31	15 <sup>h</sup> 4 Y Cygni	10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> E. h. } BAC 2854	12 <sup>h</sup> 1 Algol	29	einen Mondburchmesser
	6 <sup>h</sup> 9 U Ophiuchi	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> A. d. } 6		30	nördlicher an Sagittarii
	6 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 2 I A	15 <sup>h</sup> 3 Y Cygni		31	vorbei. Anfangs geht er
	17 <sup>h</sup> 6 1 Tauri	15 <sup>h</sup> 3 U Cephei			um 8, zuletzt um 7 1/2
	8 <sup>h</sup> 9 Algol				Uhr abends unter. Ju-
	15 <sup>h</sup> 3 Y Cygni				piter im Skorpion und

um 6 Uhr unter. Von den Verfinsterungen seiner Trabanten sind nur noch wenige zu beobachten. Saturn im Sternbild des Krebses an der Grenze des Löwen geht anfangs um 1 1/4 Uhr morgens, zuletzt eine halbe Stunde vor Mitternacht auf. Am 28. geht der Mond 2 1/2 Mondburchmesser nördlich an ihm vorüber. Uranus kommt am 10. in Konjunktion mit der Sonne und ist also unsichtbar. Neptun steht nahe den Hyaden.

Unter den 8 Veränderlichen des Algoltypus bietet Algol sechs Gelegenheiten zur Bestimmung des kleinsten Lichtes dar, von 1 Tauri fällt kein Minimum auf eine Nachtstunde, 8 Cancri ist noch zu nahe der Sonne, 2 Libræ ist in den Sonnenstrahlen verborgen und von U Coronæ läßt sich kein Minimum aus ab- und aufsteigendem Licht bestimmen; die Minima von U Cephei rücken in günstigere Nachtstunden; bei U Ophiuchi sind nur noch wenige günstige Gelegenheiten vor dem Verschwinden in den Sonnenstrahlen vorhanden; Y Cygni verdient wegen der noch unvollkommenen Kenntnis seines Lichtwechsels besondere Aufmerksamkeit.

Die beiden im August aufgefundenen Kometen sind teleskopisch, der zurückgekehrte Faye'sche Komet ist nur mit den größten Fernrohren sichtbar, und der von Brooks am 7. August entdeckte Komet kann nur noch mit mittleren Fernrohren gesehen werden. Der Ende'sche Komet ist schon am 8. Juli von Lebbitt in Windsor, N. S. Wales, aufgefunden worden. Am 3. August wurde er am Kap von Finlay beobachtet. Der von Barnard auf der Süd-Sternwarte (Mount Hamilton, Kalifornien) am 3. September entdeckte Komet kann auch nur mit stärkeren Fernrohren gesehen werden.

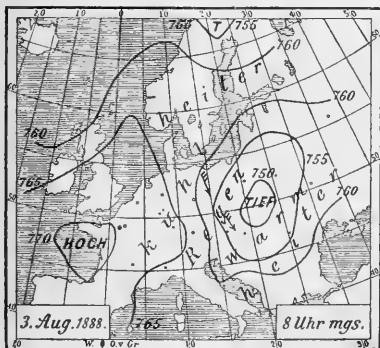
Dr. C. Hartwig.

## Witterungsübersicht für Centralesuropa.

Monat August 1888.

Der Monat August ist charakterisiert durch meist trübes, kühles Wetter mit meist ziemlich ergiebigen Regenfällen. Hervorzuheben sind die wolkenbruchartigen Regnen am Monatsanfang in Niederösterreich und im östlichen Deutschland.

Eine flache umfangreiche Depression erstreckte sich am 2. vom Buven von Genua nordostwärts nach der ost-deutschen Grenze und entwickelte sich bis zum folgenden Tage zu einem intensiven Minimum, welches rasch nordwärts nach Nordskandinavien fortschritt. Am 3. morgens lag dasselbe in der Karpatengegend, am 4. über den russischen Ostseeprovinzen und am 5. über dem baltischen Buven. Bemerkenswert ist die Thatsache, daß die Wärme an der rechten Seite der Bahn rasch ostwärts zunahm. Diese Depression ist besonders deswegen hervorzuheben, weil sie auf ihrem ganzen Wege außerordentlich starke Regenfälle hervorrief, die zu ausgedehnten Ueberschwemmungen führten. Die folgenden Wetterfärden illustrieren die Wetterlage am 3. und 4. August um 8 Uhr morgens.



fort und machte vorübergehend einem anderen Witterungscharakter Platz, nämlich früher Witterung mit südlichen Winden, häufigen Regenschlägen und langsam steigender Temperatur; dann wiederholte sich bis zum Monatschlusse die Erscheinung, daß ein Maximum über Südwesteuropa zuerst erschien und nordostwärts über Centraleuropa fortwanderte. Dabei blieb das Wetter meist trübe und ziem-

lich kühl, mit häufigen und ziemlich ergiebigen Regenschlägen. Am Monatschlusse fielen in Süddeutschland große Regenmengen. Die Tabellen auf S. 401 geben die mittlere Abweichung der Temperatur vom Normalwerte, sowie die Regensummen (in mm) für einige deutsche Stationen von 5 zu 5 Tagen.

Hamburg.

Dr. W. A. van Hebbert.

## Vulkane und Erdbeben.

Die zu den Liparischen Inseln gehörige Insel Vulcano wurde am 3. August durch einen vulkanischen Ausbruch heimgesucht, der tagelang fortdauerte und während dessen die Einwohner die Insel sämtlich verlassen. Es wurden sehr große glühende Steinblöcke, sowie kleine Binssteine ausgeworfen. In Porto wurden Anpflanzungen und Häuser, darunter das Strafgefängnis und die Weindepots durch Feuer zerstört. Die italienischen Beamten und Soldaten, welche gelandet waren, mußten der Steinblöcke wegen, welche fortwährend ausgeworfen wurden, die Insel wieder verlassen. Die Steinblöcke, welche nachts feurigen Ballons glichen, verursachten beim Niederfallen tiefe Erdlöcher, die sich alsbald mit Wasser füllten. Die vulkanischen Entladungen waren weithin hörbar, die ausgeworfene Asche wurde vom Winde bis nach Sizilien getragen.

Am Morgen des 19. Juli, 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr wurde in Dumfriesshire in Schottland ein Erdstoß verspürt. Derselbe war so stark, daß das Gesehirr auf den Tischen flirrte. Das dumpfrollende unterirdische Geräusch hielt mehrere Sekunden an.

Am 24. Juli um 9 Uhr 18 Minuten (Prager Zeit) abends verspürte man in Pontafel (Kärnten) eine sehr heftige Erdrerschütterung. Dieselbe äußerte sich in einem donnerähnlichen unterirdischen Rollen, das ungefähr 2 Sekunden anhielt und von einer wellenförmigen Bewegung in der Zehrichtung (West nach Ost) begleitet war. Weniger schwere Hausgeräte gerieten in schwankende Bewegung, Fensterstößen, Glas- und Porzellangefäße klirrten; die Bewohner flüchteten aus ihren Wohnräumen; im Freien Befindliche blieben erschreckt zum vollständig bewölkten Himmel, da sie einen Donnereschlag zu hören meinten.

In Rüssel, 12 Meilen von Glasgow, wurde am 5. August ein Erdbeben gespürt. Die Erschütterung dauerte nur einige Sekunden und scheint eine Richtung von Nord nach Süd gehabt zu haben. Die Bewohner des Städtchens hatten die Empfindung, als ob der Boden ihrer Wohnungen sich höbe oder irgendwo in einem Schachte eine Explosion stattgefunden hätte. Vor 2 Jahren wurden in Rüssel gleichfalls Erdstöße beobachtet.

Am 18. August begann der Vulkan auf der Insel Vulcano von neuem Steine und Sand auszuwerfen.

In demselben Tage wurden in Diano Marino, das bereits durch das Erdbeben vom 23. Februar 1887 so schwer heimgesucht wurde, innerhalb einer halben Stunde drei heftige, von unterirdischem Rollen begleitete Erdstöße verspürt. Der erste Stoß war der stärkste. In Porto Maurizio fand ein leichter Erdstoß statt.

Am 15. Juli ist der seit Menschengedenken für erschöpfen geltende Vulkan Bandai-San in Fushishima im nördlichen Teil der Hauptinsel plötzlich ausgebrochen. Der Vulkan ist einige Meilen von Tokio entfernt in der Nähe eines Landsees gelegen. Der Schanplatz des Ausbruchs hat eine erhebliche Veränderung erfahren, Berge haben sich erhoben, mo früher keine zu finden waren und große Seen haben sich an der Stelle von Reisfeldern gebildet. Dörfer, welche inmitten eines reichen Laubschmuckes an die Berglehnen sich ansmiegten, liegen nun 6 m unter Asche begraben. Fünf Dörfer sind gänzlich vom Erdboden verschwunden. Der Zustand der eingebrachten Leichen ist ein schrecklicher, viele sind in Stücke zersissen, andere so verbrannt, daß es schwierig ist, die Geschlechter zu unterscheiden. Von den Zweigen der Bäume hängen Fleischstücken herab wie Papier von den Telegraphendrähten einer Großstadt. Der Berg Bandai-San besteht aus fünf Gipfeln, deren vierter oder nördlicher, Bandai genannt, den Ausbruch hatte. Doch weisen auch alle anderen Gipfel geringere oder stärkere Spuren des Ausbruchs auf. Der Gipfel des mittleren Bandai ist gänzlich fortgeschleudert. Kleinere Bruchstücke sind über die Gipfel der anderen Berge hinweggefliegen, während die größeren Gesteinsrümpfe etwa ein bis zwei geographische Meilen hinweggeschleudert sind.

Im Juni ist Peking und Tientsin wie überhaupt die ganze Gegend zwischen diesen beiden Plätzen und Zangke wiederholt durch Erdbeben beunruhigt worden, unter welchen Peking allerdings weniger als die anderen Plätze zu leiden gehabt hat. Nur ein ziemlich heftiger Stoß machte sich am 13. Juni hier in unangenehmer Weise bemerkbar, welcher den Einsturz einer Anzahl chinesischer Lehmhäuser und den Tod einiger Chinesen, die bei der Flucht aus den Theatern im Gedränge umkamen, zur Folge hatte, weiteren Schäden aber nicht anrichtete.

## Biographien und Personalnotizen.

Professor Dr. Volkmann hat seine Berufung nach Berlin rückgängig gemacht.

Regierungsrat Dr. Gaffky vom Reichsgesundheitsamt ist als Professor der Hygiene nach Gießen berufen worden.

Dr. Müller, Assistent am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam ist zum Observator ernannt worden.

Dr. Freund habilitierte sich an der Universität zu Berlin für Chemie, Dr. Reiser daselbst für Physik.

Dr. Albert Thöni, erster Assistent am Chemischen Laboratorium in Rostock, hat sich als Privatdozent für Chemie habilitiert.

Dr. Hans Solereber, Assistent am Botanischen Institut in München, hat sich an der dortigen Universität als Dozent der Botanik habilitiert.

Dr. Gans ist als Assistent an der Pflanzenphysiologischen Versuchstation der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim angestellt worden.

Professor Dr. Hermann Knoblauch ist für das nächste Jahrzehnt zum Präsidenten der halleschen Akademie deutscher Naturforscher gewählt worden. Er bekleidet dies Amt bereits seit 1878.

Professor Dr. Kovak wurde zum Professor der Geologie und Paläontologie an der böhmischen Universität zu Prag ernannt.

Professor August Wilkowsky an der technischen Hochschule in Lemburg ist als Professor der Physik nach Krafau berufen worden.

Dr. Alexander Mágóczy-Diég ist an Stelle des unlängst verstorbenen S. Lojka provisorisch zum Professor der Naturgeschichte an der höheren Mädchenschule in Budapest ernannt worden.

Dr. S. B. Sines ist als Nachfolger von J. B. Balfour (welcher nach Edinburgh geht) zum Professor der Botanik in Dyford ernannt worden.

C. Piazzì Smyth, kgl. Astronom für Schottland und Professor der praktischen Astronomie an der Edinburgher Universität, hat diese Aemter nach 43jähriger Dienstzeit niedergelegt. Als Gründe für seinen Rücktritt erwähnt der Professor seine vorgerückten Jahre, daneben aber auch den mangelhaften Zustand der dortigen Einrichtungen, die es ihm unmöglich machen, mit anderen Observatorien zu wetteifern, für die aber bei der Regierung keine Abhilfe zu erreichen sei.

### Totenliste.

Koch, Wenz., städtischer Forstmeister in Karlsbad, Entdecker des ziegenmelkerartigen Weichtannennidlers, *Tortrix caprimulgana*, starb in Karlsbad 16. Juni im 76. Lebensjahre.

Sobanjon, Karl Johann, Lic. Phil., bekannt durch mytologische Abhandlungen, starb 26. Juni in Ulpsala, beinahe 30 Jahre alt, als er einen ertrinkenden Knaben zu retten versuchte.

Dondier de Donceel, belgischer Lepidopterologe, starb 86 Jahre alt am 29. Juni in Chêratte bei Lüttich. Gurney, Edmund, Ehrensekretär der Psychical Research Society, Hauptmitarbeiter an den „Phantasms of the Living“ und Verfasser des Werkes „Power of Sound“, starb am 30. Juni in Brighton.

Ostfrcil, Johann, Professor am Gymnasium in Teschen, seit einem Jahr in das Unterrichtsministerium berufen, tüchtiger Mathematiker und Physiker, Verfasser eines Lehrbuchs der Physik, starb in Wien 4. Juli.

Debray, Henry, Professor der Naturwissenschaft an der Sorbonne und Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Paris, bekannt durch seine Forschungen über Aluminium, Platin etc., starb in Paris 19. Juli.

Langerhans, Paul, Professor, starb, noch nicht 40 Jahre alt, 20. Juli zu Funchal auf Madeira. Er war ursprünglich Anatom, bereiste mit Kiepert Syrien und Palästina, habilitierte sich 1871 in Freiburg, ging aber schon 1875 nach Madeira, wo er seitdem als Arzt lebte. In der Freiburger Zeit lieferte er mikroskopische Untersuchungen über das Herz, die Haut, die Knochen und Studien zur Entwicklungsgegeschichte.

Lewis, H. C., amerikanischer Geolog, geb. 1853 in Philadelphia, starb 21. Juli in Manchester.

Bischoff, C., Professor, ehemals Lehrer am Kölnischen Gymnasium in Berlin, namhafter Botaniker und Mineralog, starb daselbst 22. Juli.

Belja, Joseph, Staatsrat, Professor der Chemie am Agronomischen Institut zu Marymont, Mitglied des ärztlichen Rates und Kommissarius der Fabriken des Königreichs Polen, Verfasser mehrerer Schriften über Chemie und Technologie, starb in Warschau 24. Juli im 73. Lebensjahre.

Bärnab, Carl, einer der tüchtigsten jüngeren Vertreter der Mineralchemie, Assistent an der Geologischen Landesanstalt in Berlin, zuletzt den Unterricht des Laboratoriums der Bergakademie leitend, starb 28 Jahre alt in Elgersburg im Juli.

Edlund, Erik, Professor der Physik in Stockholm, starb 19. August. Er war geboren 1819 in der Provinz Nerike in Schweden und erhielt 1850 die Professur,

die er bis zu seinem Tode inne hatte. Seine Hauptthätigkeit wandte er dem Studium des elektrischen Stromes zu; er zeigte, daß sich die Ergräbungen den Gesetzen der Induktionsströme unterordnen, wies für die letzteren die Gültigkeit des Prinzips von der Erhaltung der Arbeit nach und schloß an ein ausführliches Studium der elektromotorischen Kräfte und deren Verhältnis zu dem sogenannten Peltierischen Phänomen eine neue Theorie der Elektricität an, nach welcher die elektrischen Ströme eine Strömung des Aethers sind.

Clausius, Rudolf, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Universität Bonn und Direktor des Physikalischen Instituts, starb 24. August. Er war geboren 2. Januar 1822 in Köslin, war in Berlin als Privatdozent und Lehrer an der Artillerie-Schule thätig, wurde 1855 Professor in Zürich, 1867 in Würzburg, 1869 in Bonn. Clausius galt als der eigentliche Begründer der mechanischen Wärmetheorie. Nachdem H. Mayer, Joule und besonders Helmholtz die Allgemeinheit des Prinzips von der Erhaltung der Arbeit erkannt und den Satz der Äquivalenz von Wärme und Arbeit begründet hatten, erschien 1850 in „Poggendorfs Annalen“ die Abhandlung von Clausius: „Ueber die bewegende Kraft der Wärme und die Gesetze, welche sich daraus für die Wärme selbst ableiten lassen.“ In dieser Arbeit sind die Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie gegeben, die dem Satz von der Äquivalenz von Wärme und Arbeit entsprechenden Folgerungen gezogen, und der Carnot'sche Satz, daß die von der Wärme geleistete Arbeit dem Quantum der aus dem Kessel der Dampfmaschine in den Kondensator übergeführten Wärme proportional sei, ohne daß Wärme verbraucht werde, dahin korrigiert, daß die in Arbeit verwandelte Wärme der übergeführten Wärme und der Temperaturdifferenz von Kessel und Kondensator proportional sei. Clausius' weitere Arbeiten beteiligten sich nicht nur in hervorragender Weise an dem Ausbau der eigentlichen mechanischen Wärmetheorie, sondern schlossen mit der Abhandlung „Ueber die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen“, ein neues Gebiet auf, das der dynamischen Gastheorie, dessen weitere Verarbeitung durch Clausius, Maxwell, Boltzmann u. a. zu den interessantesten Resultaten geführt hat. Höchstbedeutsam sind auch Clausius' Arbeiten auf dem Gebiet der Elektricität, in denen er teils die Prinzipien der mechanischen Wärmetheorie für die elektrischen Erscheinungen verwertete, teils ein neues elektrodynamisches Grundgesetz entwickelte, welches die von Weber seinem Grundgesetz als Voraussetzung dienende Annahme, daß im elektrischen Strom gleiche Mengen entgegengesetzter Elektricitäten sich mit gleicher Geschwindigkeit gegeneinander bewegen, nicht mehr notwendig macht. Seine „Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie“ (Braunschweig 1864 und 1867) erschienen in 2. Auflage in Form einer systematischen Behandlung (Band 1 „Die mechanische Wärmetheorie“, Band 2 „Die mechanische Behandlung der Elektricität“, daselbst 1876 und 1879). Außerdem schrieb Clausius „Ueber das Wesen der Wärme“ (Zürich 1857); „Die Potentialfunktion und das Potential“ (3. Aufl., Leipzig 1877).

## Litterarische Rundschau.

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. Auflage von Professor Dr. L. Pfaunder. Braunschweig 1888.

Dem an dieser Stelle angezeigten ersten Bande der 9. Auflage des allgemein bekannten und geschätzten Wertes folgt zunächst der dritte, dessen erste Abteilung vorliegt.

Dieser Band behandelt die Elektricität und den Magnetismus und erscheint vor dem zweiten, weil der Inhalt des entsprechenden Teils der alten Auflage ungleich stärker veraltet ist als der Inhalt des zweiten Bandes, die Optik und die Wärmelehre. Es ist selbstverständlich, daß die neue Darstellung der Lehre von der Elektricität und dem Magnetismus überall den neuesten Forschungsergebnissen und

Anschauungen entspricht. Konsequent ist das absolute, auf Centimeter, Gramm und Sekunde basirte Maßsystem zur Anwendung gebracht, bei den magnetischen Erscheinungen wird das Hilfsmittel der Kraftlinien und Niveauflächen ausgiebig ausgenutzt, bei den magnetischen wie bei den elektrischen Erscheinungen wird der Begriff des Potentials zu Grunde gelegt. Besondere Sorgfalt ist auf die Erklärung der Einflusswirkung mit Hilfe des Potential- und Kapazitätsbegriffs verwendet. Neu bearbeitet wurden die Paragraphen über sekundäre Elemente und Accumulatoren, über das Foucault'sche Gesetz, Stromenergie und Stromeffekt, das elektrische Glühlicht, das Bogenlicht und seine Regulatoren, ebenso wurde der Paragraph über den Zusammenhang zwischen Stromenergie und chemischer Energie umgearbeitet.

— Wir können aus den zahlreichen Verbesserungen, welche der Band erfahren hat, nur diese wenigen Beispiele anführen, sie werden genügen, um zu zeigen, daß der Bearbeiter der neuen Auflage das Werk auf der Höhe erhält, welche es in acht Auflagen erreicht hatte, und so bleibt nur der eine Wunsch übrig, daß es dem Verfaßer vergönnt sein möchte, in nicht zu ferner Zeit den Abschluß des Werkes herbeizuführen.

Friedenau.

Dammer.

**Ralph Abercromby, Weather.** A popular exposition of the nature of Weather changes from day to day. London 1887. Preis 5 s.

Das vorliegende Werk gibt in klarer und gemeinschaftlicher Weise die Grundzüge der ausübenden Witterungskunde für alle Klimate der Erde mit besonderer Berücksichtigung der bestehenden Verhältnisse. Der erste kleinere Teil behandelt die mehr elementaren Gegenstände der synoptischen Meteorologie, insbesondere in Rücksicht auf Wetterprognose. Interessant und eigenartig ist die Beschreibung der 7 Fundamentalschemate der Isobarenformen, deren Diagramm wir hier wiedergeben wollen, indem wir noch die Windrichtungen begeben. Hierdurch ist es möglich, aus den sehr verwickelten Witterungsercheinungen gleichartige Erscheinungen herauszunehmen und vergleichend zu studieren. Eine eingehende Beschreibung dieser Grund-



formen im zweiten Teile zeigt, daß sie das Ergebnis der verschiedenen Arten der atmosphärischen Bewegungen sind und daß sie Wind und Wetter in unsern Gegenden bestimmen. Hiernach behandelt der Verfaßer in ansprechender Weise die Böen, Gewitter, Niederschläge, Zolaleinflüsse, die tägliche und jährliche Periode der Witterungsercheinungen und die Aufeinanderfolge der Wetterphänomene und bespricht dann eingehend die Grundzüge der Wetterprognose sowohl für den isolierten Beobachter als auch für den Wetterdienst an der Centralstelle mit allen Hilfs-

mitteln der Wettertelegraphie. Das Buch kann allen empfohlen werden, welche sich für ausübende Witterungskunde interessieren.

Hamburg.

Dr. W. A. van Hebbert.

**O. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung** mit besonderer Berücksichtigung der pflanzenbiologischen Verhältnisse. Stuttgart, Eugen Ulmer. Preis 7 M.

Diese vortreffliche Flora, welcher das System von Eichler zu Grunde gelegt ist, zeichnet sich ganz besonders dadurch aus, daß sie mit der Systematik biologische Betrachtungen und Beobachtungen in großer Fülle verbindet. Vielen Pflanzenfreunden eröffnet sich dadurch ein neues Gebiet, es unterliegt gar keinem Zweifel, daß die Pflanzenkunde durch Beachtung der biologischen Verhältnisse an dauerndem Interesse ganz erheblich gewinnt, der Pflanzenkammer leitet die Pflanzen mit andern Augen betrachten, und die mannigfache Anregung, welche hier geboten wird, kann nur günstig wirken. Hauptsächlich ist Rücksicht genommen auf die Form der Lebenswinterung, die Blütenbestäubung und die Verbreitung der Samen, außerdem wurden Ernährungs-eigenümlichkeiten und sonstige auffallendere biologische Besonderheiten angegeben. Manche Beobachtungen sind hier zum erstenmal publiziert. Für Anfänger auf dem Gebiet der Pflanzenbiologie ist eine allgemeine Darstellung der Bestäubungs- und Ausläusseinrichtungen bei den Blütenpflanzen, sowie eine Erklärung der gebräuchlichen Bezeichnungsweise gegeben. Wir begrüßen das Buch als eine auf neue Bahnen hinweisende Arbeit, die auch in weiteren als den auf dem Titelblatt angegebenen Grenzen mit Nutzen gebraucht werden kann, und wünschen dem Herrn Verfaßer recht baldige Gelegenheit, in einer neuen Auflage auf dem eingeschlagenen Wege ein gutes Stück weiter vorwärts zu gehen. Je mehr dem Pflanzenfreund von der einzelnen Pflanze erzählt werden kann, mit um so größerem Interesse wird er sie betrachten und aus dem Schatz biologischer Kenntnisse, welche er sammelt, wird sich ihm eine fruchtbare Erweiterung seiner naturwissenschaftlichen Weltanschauung ergeben.

Friedenau.

Dammer.

**J. Berge's Schmetterlingsbuch**, bearbeitet von H. von Heinemann, durchgesehen und ergänzt von Dr. W. Steudel. 7. Auflage in 12 Lieferungen à 1,5 M. Stuttgart, Julius Hoffmann. 1888.

Unter allen Schmetterlingsbüchern weiß die deutsche Jugend seit Jahrzehnten das vorliegende am höchsten zu schätzen. Mander Aeltere kauft jetzt die neueste Auflage des Buches, dessen erste Auflage ihm selbst ein Jugendfreund gewesen, und er thut es um so lieber, als er befriedigt wahrnimmt, wie viel Besseres er dem Sohn bieten kann, als er selbst besessen hat. Im Lauf der Jahrzehnte hat das Buch erhebliche Fortschritte gemacht, und Text und Illustrationen der neuen Auflage entsprechen den gesteigerten Anforderungen der Gegenwart. Es sind ca. 1500 Schmetterlinge beschrieben und eine große Zahl derselben ist auf 50 colorierten Tafeln mit der Raupe, Puppe und Futterpflanze abgebildet. Ein einleitender Teil gibt eine allgemeine Naturgeschichte der Schmetterlinge, behandelt das Leben, die Metamorphose und die Verbreitung derselben und bespricht das Einsammeln der Raupen, Puppen, Schmetterlinge, Raupenzucht, Puppenaufzucht, Töten, Spannen und Aufbewahren der Schmetterlinge. Die systematische Reihenfolge der Arten ist in der neuen Auflage mit derjenigen des Steudinger'schen Katalogs in vollkommene Uebereinstimmung gebracht, eine Nummer, welche wohl allgemein willkommen geheißen werden dürfte.

Friedenau.

Dammer.



## Bibliographie.

Bericht vom Monat August 1888.

## Allgemeines.

- Bongard, M., Naturbeschreibung für Volksschulen. 2. und 3. Teil: Tier- und Mineralienkunde. 2. Auflage. Darmstadt, Grünew. M. — 60.  
 Zimmermann, W. F. M., Naturkräfte und Naturgesetze. 1. Teil. Inhalt: Elektricität, Magnetismus, Galvanismus im Dienste der Menschen. 4. Aufl., bearbeitet von F. Matthies. Berlin, Dümmler. M. 8.

## Physik.

- Abhandlungen, allgemein-verständliche naturwissenschaftliche. 1. Heft. Inhalt: Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum von P. Schlegel. Berlin, Wiemann. M. — 50.  
 Jahn, O., Experimental-Untersuchungen über die an der Grenzfläche heterogener Leiter auftretenden Wärmeeinrichtungen. Leipzig, Freytag. M. — 60.

## Chemie.

- Bornstein, A., Einiges über die Zusammenlegung des Blutes in verschiedenen Großprovinzen. Breslau, Köhler. M. 1.  
 Brieger, A., Ueber das Vorkommen von Pipion im Harn. Leipzig, Bod. M. 1. 50.  
 Goerdts, G., Untersuchungen über die Sulfosulfide des Quecksilbers. Breslau, Köhler. M. 1.  
 Groshans, J. A., Des dissolutions aqueuses par rapport aux nombres de densité des éléments. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 40.  
 Geyer, C., Urfade und Beizung des Bleiantrags durch Leitungswasser. Chemische Untersuchungen aus Anlaß der Dejsauer Bleibergsungen im Jahre 1884. Dejsau, Baumann. M. 1. 20.  
 Landsberg, W., Beiträge zur Kenntnis des ätherischen Oeles von Dancus Carota. Breslau, Köhler. M. 1.  
 Loewe, G., Ueber das Verhalten der roten Diazoreaction Ertl's bei Ananthinen. Breslau, Köhler. M. 1.  
 Peterlen, A. S. F., Beiträge zur Kenntnis der höchsten Pflanzenteile der Wurzel und des Wurzelstoc von Asarum europaeum L. Breslau, Köhler. M. 1.  
 Pictet, A., La constitution chimique des alcaloïdes végétaux. Basel, Geogr. M. 8.  
 Noss, J., Ueber einige isopropylhaltige Abkömmlinge des Chinolins. Berlin, Mayer u. Müller. M. 1. 50.  
 Schotten, G., Kurzes Lehrbuch der Analyse des Harns. Wien, Deuticke. M. 5.

## Astronomie.

- Dyppolzer, Th. Ritter v., Zum Entwurf einer Mondtheorie gebührende Entwicklung der Differentialquotienten. Nach dessen Tode vollendet unter Leitung von R. Schram. Leipzig, Freytag. M. 10.

## Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Keller, G., Natur- und Volksleben der Insel Réunion. Basel, Schwabe. M. — 80.  
 Meier, G., Zum Sauerndom des Himalandhies. 40 Photographien aus Deutsch-Indien mit Text. Berlin, Weidinger. M. 30.

## Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

- Brauns, D., Das Problem des Eocäpums von Pozzuoli. Leipzig, Gracmann. M. — 75.  
 Ettingshausen, G. Freiherr v., Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. 2. Teil: Die Gamopetalen und Dialypetalen. Leipzig, Freytag. M. 5. 40.  
 Fritsch, W., Fauna der Gastropode und der Rastifine der Permformation Böhmens. 2. Band. 3. Heft. Die Rastifine, Dypnoi, nebst Bemerkungen über flüchtige und bröckelige Rastifine. Prag, Krieger. M. 32.  
 Gerlach, D., Untersuchungen über Horzer Baryte. Halle, Kaufh. u. Große. M. 1. 60.  
 Wiegand, O., Die Entdeckung der Heuschrecke, und des böhmisch-galischen Cretaciengebirges. Vösendorf, G. Heiser. M. — 65.  
 Scholt, S. G. F., Das Wissenswürdigste aus der Mineralogie. Mit Schulreiseremine, Präparanden-Anfalten, Bürger- und Mittelschulen. 6. Auflage befoht von G. Leisner. Breslau, Marusche u. Berendt. M. — 80.

## Meteorologie.

- Jech, v., Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1887. Württemberg. Mitteilungen der mit dem königlich preussischen Landesamt verbundenen meteorologischen Centralstation. Stuttgart, Nebler. M. 2.

## Anthropologie.

- Galand, W., Ueber Totenverbrennung bei einigen der indo-germanischen Völker. Amsterdam, Müller. M. 1. 50.  
 Leutenmann, G., Ueber aus dem Mittelalter mit erläuterndem Text von A. Pirchard. Fürth, Eversohn. M. 4. 50.  
 Menge, Die Pfahlbauten. Vortrag. Sangerhausen, Franke. M. — 60.

## Botanik.

- Arret-Touret, C., Les Hieracium des Alpes françaises ou Occidentales de l'Europe. Basel, Geogr. M. 4.  
 Bary, A. de, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. 1. Reihe. 2. Abdruck. Basel, Schwabe. M. 8.  
 Beher, G., Die pflanzen Bewegungen der Laubgefäße und Stempel. Götting, Wapner. M. 1.  
 Brach, M., u. G. Staudis, Der Rost und die drei Reize der Natur. 2. Teil: Das Pflanzenreich, in Wort und Bild für den Schulantericht in der Naturgeschichte dargestellt. 5. Auflage. 3. Teil in 1 Band. Freiburg, Herder. M. 5. 80.  
 Müller, J., Pyrenocarpeae fessanae in Féei essai (1824) et supplément (1837) editae et novo studio speciminum originalium expositae et in novam dispositionem ordinatae. Basel, Geogr. M. 2. 40.  
 Schlöthe, G., Ueher häufigeren eßbaren Pilze in 22 naturgetreuen und feinverfärbten Abbildungen. (1 Tafel in qu. gr. Folio), nebst kurzer Beschreibung und Anleitung zum Einmachen und zur Zubereitung. Zum Auftrage der königlichen Regierung zu Kassel dargestellt und bearbeitet. Kassel, Fischer. M. 1. 60.  
 Vogel, O., A. Müllenhoff u. F. Kienitz-Gerloff, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. 1. Heft. Kurs 1 und 2. 9. Auflage. Berlin, Weidmanns Erben. M. 1. 40.  
 Woenig, F., Die Pflanzen im alten Aegypten. Ihre Heimat, Geschichte, Kultur und ihre mannigfache Verwendung im sozialen Leben, in Kultur, Sitten, Gebräuchen, Medizin, Kunst. 2. Auflage. Leipzig, Friedrich. M. 8.

## Zoologie.

- Archiv der naturwissenschaftlichen Landesbuchforschung von Böhmen. 6. Band. M. 5. Inhalt: Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. 1. Metamorphose der Trichopteren, von F. Kral. Prag, Krieger. M. 2. 40.  
 Berge, F., Schmetterlingsbuch, bearbeitet von G. v. Heinemann. Durchgesehen und ergänzt von W. Staudis. 7. Auflage in vier Bänden. Stuttgart, Hoffmann. 3. M. 1. 50.  
 Bräuer, v. Kattenburg, G., Monographie der Stenopelmatis und Stenopelmatis, Prodrum. M. 5.  
 Woenig, F., Die Pflanzen im alten Aegypten. Ihre Heimat, Geschichte, Kultur und ihre mannigfache Verwendung im sozialen Leben, in Kultur, Sitten, Gebräuchen, Medizin, Kunst. 2. Auflage. Leipzig, Friedrich. M. 8.  
 Leutenmann, G., Zoologischer Atlas, nebst einer Menschenaffenatlas. Fürth, Eversohn. M. 7.  
 Michaelsen, W., Die Oligodacten von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Expedition von 1882–83. Hamburg, Graef. M. 2.  
 Müller, A., Die Kennzeichen unserer Vögel. (In 7 Heften.) 1. Heft. Krieger, Monach & Co. M. — 70.  
 Pfeffer, G., Die Reptilien von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Expedition 1882–83. 2. Teil: Die Amphipoden. Hamburg, Graef. M. 4.  
 Noss, A., Ueber zwei neue an Chinodermis lebende parasitische Copodiden: Ascomyzon comatulae und Astericola Clausii. Leipzig, Freytag. M. — 70.  
 Schaub, R. v., Ueber die Anatomie von Hydrodromus (S. 2. Band). Ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrodromen. Leipzig, Freytag. M. 2. 50.  
 Schult, J. u. Schmitz, W., Ritter v., Die Verbreitung und der Zug des Farnenheides (Nucifraga caryocatactes L.) mit besonderer Berücksichtigung seines Auftretens im Herbst und Winter 1885 und Bemerkungen über seine beiden Varietäten: Nucifraga caryocatactes pachyrhynchus und leptorhynchus R. Blas. Leipzig, Brauns. M. 8.  
 Voeltzkow, A., Aspidogaster conchicola. Wiesbaden, Arndt. M. 6.

## Physiologie.

- Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte. 4. Band. Berlin, Springer. M. 18.  
 Bernheim, H., Die Suggestion und ihre Heilwirkung. Autorisierte deutsche Ausgabe von G. Freud. 1. Hälfte. Wien, Deuticke. M. 8.  
 Groß, W., Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Säuerung des Muskels nach dem Tode. Breslau, Köhler. M. 1.  
 Maas, F., Zur Einführung in das Studium des Hypnotismus und tierischen Magnetismus. Neuwid, Haubert. M. — 75.  
 Rastau, A., Ueber den Tod durch Ertrinken. Nach Studien an Menschen und Tieren. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 4.  
 Spitzer, W., Die Vererbung von Krankheiten und Missbildungen des menschlichen Körpers. Gemeinverständlich dargestellt. Neuwid, Geuser. M. 1.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

### Der Sammler im Oktober. — Winke für angehende Kerbtiersammler.

Der Nachsommer mit vielen seiner Erscheinungen kann sich ganz in den Oktober hineinziehen, wird aber nicht selten durch Fröste beendet. Mist-, Schwimm- und Laufkäfer, manche Böcke u. s. w. finden wir oft noch zahlreich; dieserhalb werden auch alle früher genannten Fang- und Sammlungsmethoden weiter angewendet. Nach Eintreten kälter Fröste ist indessen alles Insektenleben scheinbar erloschen; der Sammler macht desseungeachtet große Beute, wenn er die richtige Decklichkeit zu finden weiß, wohin die Ueberwinterer sich zurückgezogen haben. Alte morsche Baumstämme werden mit dem Stenmenien zerlegt, Steine umgewälzt, Moosbeden aufgehoben, Unkrauthaufen, faulige Strohhaufen und anderes Gerast, Reiserbündel abgeschüttelt, Mulin in hohlen Bäumen umgewälzt. Sehr anrathend ist die Mitnahme ganzer Nester oder selbst Bäume, deren Aussehen eine starke Einwohnerschaft verrät, und Aufstellung solcher Brutstätten in einer leeren Mansarde, wo man denn vom Frühjahr ab sehr verschiedene Kerbtiere theils an den Stämmen und am Boden, theils am geöffneten Fenster vorfindet. Viele für selten gehaltene Versteckler, wie Cetoniiden, Mordella-Arten, Widder, Böcke u. s. w., oft massenweise Cleriden erhält man auf solche Weise, nebenbei auch manchen Nachschmetterling, ferner Sesia-Arten, Knoppen, früh abgefallene Zapfen, Bucheckern, Eichen, Gallenauswüchse u. s. w. legt man unter eine Glasglocke in einem nicht direct geheizten Zimmer, um zahlreiche Mikrolepidopteren, Gallwespen und ihre Einwohner und Schnarröser zu bekommen. Mikrolepidopteren-Sammler können fast jede in Blüte oder in Samen stehende Pflanze art, dünnstellige Blätter u. dgl. gebrauchen, um beinahe sicher von solchen aus Geratewohl gebohten Futterpflanzen bestimmte Arten bequem zu erhalten. Aeltere Sammler werden auch erfahren haben, daß das für die Raupen daheim im Freien geholtte Futter durchaus nicht selten im ganzen Sommerhalbjahr Eier, Raupen oder Puppen birgt, von deren Unannehmlichkeit man erst zu Hause unterrichtet wird. Die Cymatophora- und Pygaera-Arten, Tortricen und andere gern eingespinnene Raupen werden oft eingeschleppt. Schmetterlingsseier überläßt man in einem ungeheizten Zimmer sich selbst, doch darf die Umgebung nicht gerade staubtrocken sein. Merkt man unter der Lupe Veränderungen in den Eiern, so suchte man deren Umgebung leicht an, hüte sich dabei aber ängst-

lich vor zu vielem Naß, welches leicht Erfäulen der jungen, winzigen Räupchen oder Schimmelpilzbildung und damit Vergiftung derselben bewirken könnte. Ueberwinternde Raupen füttert man, wenn man genug Futter hat, z. B. Salat, im geheizten Zimmer ruhig weiter und erhält alsdann oft noch im Winter den Schmetterling, was bei den Erdculen meistens gut abläuft. Bei Laubholzraupen, deren Futter vergilt und verdickt, auch bei vielen anderen Raupen, deren Futter durch Reif u. s. w. immerhin schlechter wird und dann gern Erkrankungen erzeugt, sorgt man für große Blumentöpfe, halb mit sandiger Erde, porösen Steinen und Moos gefüllt und stellt solche entweder in einen gewöhnlichen (aber nicht feucht-sporigen!) Keller oder ins Freie an einen gegen Regen und Schnee geschützten Ort, wohin möglichst wenig Sonne gelangen kann. Im ersten Frühjahr, sobald Nahrung zu haben ist, holt man die hervorkriechenden Raupen heraus und fahrt, wie früher, mit der Fütterung fort. Etwas Sonne und etwas Wasser darf den Tieren jetzt nicht fehlen. Manche Spanarraupen überwintern ganz frei an Zweige — man lasse sie daselbst sitzen und stelle nur die Zweige in einen oben mit Gaze geschlossenen Blumentopf. Manche Raupen scheinen einige Wochen Wintertemperatur vorzuziehen zu haben, um zu gedeihen; nach Weihnachten vertragen aber wohl alle, welche überhaupt noch zu wachsen haben, die Herausnahme aus dem Winterschlaf und die Weiterfütterung, wenn man nur gutes Futter haben kann. Die Unannehmlichkeit der Winterfütterung beruht darin, daß man alsdann mit mehr Liebe und Mühe sich den Tieren widmen kann als im Frühjahr, wo man alle Hände voll zu thun hat, und, daß man die Falter viel früher erhält. Bombyx pini habe ich so schon Anfang April erhalten, wenn ich große Raupen Ende Dezember unter ihrer Moosdecke im Kiefernwalde herporholte und im Wohnzimmer mit angefeuchteten Fiedernzweigen fütterte. Ueberwinternde Nachschmetterlinge behandelt man ebenso wie die kaltgestellten Raupen, sorgt aber im Frühjahr für Futter, welches in einem Ködermittel besteht; doch achte man darauf, daß der laugende Schmetterling nicht kleben bleiben oder gar ins Futter hineinfallen könne. So gehalten, erfolgt meist Paarung und Eierablage in einem nicht zu kleinen Gazekasten, in welchem Zweige der Raupenfutterpflanze sich befinden sollten. W. v. Meidenau.

**Die Konservierung von Pflanzen aus Reisen in den Tropen,** welche, nach den gewöhnlichen Verfahren ausgeführt, zu große Schwierigkeiten bereitet, ist sehr leicht zu bewerkstelligen, wenn man die von Schweinfurth in Neumayer's „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ empfohlene Methode anwendet. Danach werden die Pflanzen, ohne sie sorgsam auszubreiten, zwischen Bogen gewöhnlichen grauen, ungeleimten Papiers gelegt und die einzelnen Bündel zwischen starken Pappdeckeln mit einem Riemen zusammengeknüpft. Sobald stellt man das Bündel aufrecht in einen Blechkasten und gießt von oben zwischen die Papierbogen so lange starken Zuckeroberbranntwein oder gewöhnlichen Spiritus, bis Papier und Pflanzen durchnäßt sind und die Flüssigkeit unten herauszufließen beginnt. Hat man mehrere solcher Bündel, die vorläufig in dem mit Deckel versehenen Blechkasten aufbewahrt werden, besäumen, so nimmt man Pappdeckel und Riemen ab, schlägt die einzelnen Pakete in Packpapier ein, damit sich die Pflanzen durch direkte Berührung

mit dem Blech nicht schwärzen, und schichtet sie dicht gepreßt übereinander in eine abgepaßte Blechkiste von circa 60 cm Höhe, auf welche dann, wenn sie angefüllt ist, ein flacher Deckel aufgelegt wird.

Die auf diese Weise eingelegten Pflanzen halten sich jahrelang in gutem Zustande, werden keineswegs brüchig, sondern bleiben weich, so daß sie sich in der Regel auch noch zu anatomischen Untersuchungen eignen, und können bequem für Herbarien getrocknet werden. Auch erhalten sich die Blüten, abgesehen von der Farbe, welche in der Regel, mit Ausnahme der gelben Farbe, verloren geht, in vorzüglicher Weise, da Schimmelpilze gänzlich ausgeschlossen ist.

Ein weiterer Vorzug der Schweinfurth'schen Methode besteht darin, daß selbst dieblättrige Gewächse in gutem Zustand von der Reise heimgelbracht werden können. Ferner ist zu bemerken, daß selbst bei Regenwetter Pflanzen unbeschadet eingelegt werden können. M—s.

## V e r k e h r.

Daß massenhafte Auftreten von *Apus productus* L. und *Branchipus Grubei* Dyb. In Bezug auf die Fragen und Antworten im Jahrgang 1887 des „Humboldt“ über das Vorkommen von *Apus* und *Branchipus* in dem letzten Jahre theile ich über das Erscheinen dieser Phyllopoden in dem verfloffenen Frühlinge (1888) folgendes mit: 1. *Apus productus* L. Bei Berlin trat dieser Phyllopode im Mai in Mengen auf. Ich sammelte aus der Umgegend Berlins 99 Stüde, wovon ich etwa 1,5 Tausend 14 Tage lang lebend in meinem Aquarium beobachtete.

Am 8., 9. und 12. Mai bemerkte ich links und rechts vom Königsdamm (hinter der Strafanstalt Plöschsee) die Tiere in bedeutender Anzahl davon und nahm lebende Stüde und solche in Spiritus mit nach Hause, im ganzen 72. Die Tiere kamen nur in den Gräben am Wege vor, welche nicht nur allsonmerlich austrocknen, sondern sogar stets nur bei höherem Wasserstande während des Frühjahrs sich füllen, also oft mehrere Jahre hintereinander trocken bleiben.

Am 17. und 18. Mai fing ich 10 Stüde bei Trep-tow (südlich von Berlin). Die Wasserlöcher, welche sie baren, waren hier beinahe schon ausgetrocknet, und die Tiere wühlten fast nur noch im mit Algen durchsetzten Schlamm umher.

Während der Pfingsttage reiste ich ins Oberbruch. Hier sammelte ich bei Neu-Trebbin am 19. und 20. Mai 19 Stüde. Bei Neu-Trebbin trat *Apus productus* in solcher Menge auf, wie ich ihn an keiner anderen Stelle in diesem Jahre gefunden habe. In einem Wasserloche zwischen Neu-Trebbin und Burgwall schwammen die bernsteingelben Häute der Tiere an der Oberfläche des Wassers in Massen herum.

Am 20. Mai hatte Herr Stud. rer. nat. Gnehmich die Freundlichkeit, für mich 4 Stüde in der Nähe Zinkenkrugs (bei Nauen) zu sammeln.

Nicht ein einziges Stüd von *Apus caneriformis* Schöff. ist mir in diesem Jahre zu Gesicht gekommen, obwohl ich Hunderte von *Apus* in den Händen hatte. Nach Prof. Schöbder (Branchipoden in der Umgegend Berlins, S. 6) soll gerade diese letztere Spezies bei Berlin die häufigere sein.

Die Stüde von *Apus productus* häuteten sich noch einmal bei mir im Aquarium. Bei der Häutung teilt sich Rücken und Bauchstück an der vorderen Hälfte des Panzers, und das Tier entwindet sich in etwa 2 Minuten der alten Haut. In der Färbung ist zwischen dem frischgehäuteten Tiere und dem mit alter Hülle fein unterchied zu bemerken.

Von sämtlichen Fundorten schickte ich dem Wärt. Museum zu Berlin Belegstücke ein.

Kaulquappen, wie Brauer (Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden, S. 4) behauptet, fragen meine Stüde in der Gefangenhaft nicht, Branchipus Grubei hingegen wurde, wenn Copepoden knapp wurden, genommen; am liebsten aber fraßen sie die kleineren Copepoden und Daphniden.

In meinen Aquarien hatten die Tiere mehrere Tage (19.—22. Mai) eine Temperatur von 16° K. auszuhalten, nie weniger als 14,5° K. Es ist dies den Beobachtungen Brauers (l. c. S. 6) entgegen, wonach sie sterben sollen, sobald die Wassertemperatur über 14° K. steigt.

In einem einzigen Wasserloche am Königsdamm fing ich einen *Apus productus* unter großen Mengen von Branchipus Grubei, sonst fand ich beide stets getrennt.

2. Branchipus Grubei Dyb. Grubes Kiemenfuß kam in diesem Jahre ebenfalls am Königsdamm hinter Plöschsee vor, und zwar in ganz ungeheuren Mengen. Ich sammelte davon am 8., 9. und 12. Mai etwa 300 Stüde. Von diesen beobachtete ich mehrere Duzend einige

Zeit in verschiedenen Aquarien. Die Tiere hielten aber stets nur höchstens 4—5 Tage aus; jedesmal starben die Männchen zuerst ab! Dessenungeachtet konnte ich dreimal die Begattung beobachten; diese findet in folgender Weise statt: Das Männchen schwimmt längere Zeit unter und etwas hinter dem Weibchen her und ergreift es dann plötzlich mit seinen Zangen an den Querrücken, welche sich an der Rückenseite des Thorax, unmittelbar an der Basis des Abdomens, befinden, biegt dann bald darauf seinen Körper nach der Seite herum und bringt dann seine Geschlechtsöffnung auf die des Weibchens. So umschlungen schwimmen beide Tiere herum oder sinken auch wohl zu Boden. Der Begattungsakt selber dauert nur etwa 0,5 Minuten. Ehe aber das Männchen seine Geschlechtsöffnung mit der des Weibchens in Berührung bringt, hält es das Weibchen 1—2 Minuten an den erwähnten Querrücken fest, schwimmt so, am Weibchen hängend, mit demselben umher, dabei hin und wieder mit seinen Geschlechtsseiten die des Weibchens berührend, bis die wirkliche Begattung erfolgt.

Als ich am 8. Mai das erste Mal am Königsdamm den Käser in das Wasser stieß, hatte ich 14 Männchen und 50 Weibchen darin, das zweite Mal 19 Männchen und 51 Weibchen; später zählte ich die Geschlechter nicht mehr. Das Verhältnis der Männchen zu den Weibchen war also fast 1:3. Es kam sowohl die große wie auch die kleine Form von Branchipus Grubei an diesem Orte vor.

Bei Johannisthal (vergl. Jahrgang 1887 des „Humboldt“, S. 248) fing ich am 30. April d. J. nur 3 Stüde und später keines mehr; es waren nämlich Weibchen der großen Form. Herr Stadtrat Frießel fing hier am 13. Mai d. J. hingegen etwa 25 Stüde; von den mir davon vorliegenden 16 Exemplaren sind 8 Männchen und 8 Weibchen. Bei Johannisthal scheint Grube's Kiemenfuß alljährlich aufzutreten; die ihn bergenden Gräben füllen sich wenigstens in jedem Frühjahr mit Wasser.

Sämtliche Wasserlöcher und Wiesengräben, in denen ich Branchipus Grubei bis jetzt beobachtete, trocknen im Sommer ganz aus. Ja, am Königsdamm, wo sein Auftreten in diesem Jahre ein so massenhaftes war, sind dieselben schon heute (30. Mai) seit mehreren Tagen völlig trocken; sie füllen sich auch nicht alljährlich mit Wasser, und das Auftreten von Branchipus Grubei kann daher hier nur ein unregelmäßiges sein.

W. Hartwig, Berlin.

Durch einen Freund des „Humboldt“ ist die Frage, ob der Eichelhäher die Eichenfrucht am Fruchtstiel oder an der Eichel anfaßt, der „Deutschen Forstzeitung“ übermittelt worden und dort sind die folgenden Beantwortungen eingegangen:

I. Der Eichelhäher faßt die Eichel an, wie es die Umstände ergeben, d. h. bald am Stiele, bald an der Eichel; ich habe beide Fälle beobachtet. Will der Häher die Eichel vom Baume pflücken, so faßt er sie meistens am Stiele an, da namentlich die noch unreife Frucht ziemlich fest sitzt, so daß sie der Häher nur schwer oder gar nicht abpflücken könnte, wenn er sie nicht eben am Stiele fassen würde, zumal die Eichel rund, glatt, und, im Verhältnis zum Schnabel des Hähers, groß ist. Die Eichel würde deshalb bei dem Versuche, die ganze Frucht zu fassen, abgleiten. Der Häher trägt aber die Frucht am Stiele nicht fort, er besorbert sie vielmehr durch einen kräftigen Nuck in den Schnabel. Bei dieser Art des Transports verliert er sie aber ebenso leicht und ebenso oft, als wenn er sie am Stiele forttragen würde, und da er sie auch nicht begibt, so trägt er also hierdurch zur Verbreitung der Eiche bei. Es dürfte außerdem wohl jedermann bekannt sein, daß der Eichelhäher die Eigentüm-

lichteit befißt, Gegenstände, die ihm zur Nahrung dienen, sehr weit von ihrem Standort fortzutragen und in Astgabeln, Kletterreißern u. dgl. zu verwahren; auch hierbei entfällt die Eichel dem Jäger gar leicht. Ich besaß einmal einen zahmen Jäger, der draußen frei umherlief, sich jedoch meistens im Obstgarten aufhielt, wo er sich damit beschäftigte, die reifen Pflaumen zu pflücken und in alle möglichen Winkel zu verschleppen. Die Pflaumen pflückte er ebenso wie die Eicheln, d. h. am Stiele, trug sie aber auch, trotzdem sie doch viel größer als die Eicheln sind, an der Frucht im Schnabel fort. Ein großer Teil der betr. Gegenstände entfiel ihm jedoch schon unterwegs. Ebenso geht es dem in der Freiheit lebenden Jäger, an welchem ich das Gleiche unzähligmal beobachtet habe. Ob nun der Eichelhäher zur Verbreitung der Eiche ein bedeutendes beiträgt, lasse ich dahingestellt. Hier in Oberschlesien könnte man sich bei etwaiger Eichenkultur auf den Jäger nicht verlassen; er verdeckt die Eichel meistens dort, wo wir dieselbe nicht wünschen oder — besser gesagt — wo sie gar nicht fortkommt.

—A—

II. Seit 40 Jahren im Walde, habe ich mich auch für das Pflanzen der Eichen durch den Eichelhäher lebhaft interessiert, da zweifellos nicht wenige Eichenstämme aus diesem Pflanzen hervorgegangen sind. Hier im Lande (Golfstein) hört man sogar oft von waldbesitzenden Bauern die Bewachung aufstellen: es sei unnötig, Eichen zu pflanzen; da dies der Jäger genügend besorge. Häufig habe ich das beregte Pflanzen beobachtet, aber nie gesehen, daß der Jäger die Eichel am Stiel gefaßt hatte, halte dies auch kaum für möglich, da zu der Zeit, wo das Geschäft von ihm besorgt wird, die Eichel schon so lose im Behälter sitzt, daß sie bei dem Abbrechen des Stieles ausfallen würde. Meistens trägt der Jäger eine oder mehrere Eicheln im Kropfe, selten sichtbar im Schnabel, haßt mit dem Schnabel ein 4—5 cm tiefes Loch in den Boden, drückt die Eichel fest hinein und bedeckt sie mit Laub oder Gras. Er zieht überhaupt den berasteten Boden zum Pflanzen oder vielmehr zum Verbergen der Eicheln dem nackten oder mit Laub bedeckten vor. Nicht selten fliegt er mit den Eicheln im Kropfe aus dem Walde ins Feld, um sie dort auf berasteten Feldern oder in Heiden zu verbergen. Ein früher von mir gefaßener zahmer Eichelhäher verbergte alle möglichen genießbaren und ungenießbaren Gegenstände auf diese Weise im Garten, suchte aber mit Vorliebe solche Stellen auf, die mit Laub bedeckt waren. R. P. . . n.

III. Nach meiner langjährigen Erfahrung und Beobachtung trägt der Vogel die Frucht nicht am Stiele, sondern quer im Schnabel. Wird er im Flüge von seinen Brüdern, die ihm die Eichel abjagen wollen, oder durch andere Zufälle gestört, so daß er seine Stimme hören läßt, so läßt er die Eichel fallen, und so geschieht die Befamung. Selten verzehrt der Eichelhäher die Eichel auf demselben Baume, von dem er sie nimmt, sondern er fliegt damit fort, oft auf sehr weite Strecken. Oft habe ich diese Vögel halbe Tage lang beobachtet, wie sie tamen, Eicheln nahmen, damit fortfliegen, um bald wieder zu kommen. Da der Vogel unmöglich so viele Eicheln verlieren kann, wie er forttrug, so mag dieses Wandern wohl mehr aus Spielerei als aus Hunger ins Werk gesetzt werden.

C. Koska, Gräfl. Oppersdorf'scher Förster.

IV. Der Eichelhäher erfaßt die Eicheln beim Transport nicht an den Stielen; vielmehr habe ich beobachtet, daß er noch grüne Eicheln, die sich doch nicht leicht von selbst auslösen, stets ohne Nadeln fortträgt, so daß anzunehmen ist, er entfernt dieselben absichtlich. Überhaupt transportiert der Jäger auf weitere Entfernungen die Eicheln nicht im Schnabel, sondern bedient sich hierzu seines Kropfes. Aber im Herbst die Jäger bei ihrem Hin- und Zurückfliegen zwischen einem Nadelholzhause und einer sammentragenden Eiche beobachtet, muß schon von weitem bemerken, daß der Kropf der Jäger, die von der Eiche kommen, viel dicker ist, als bei solchen, die dorthin fliegen. Schießt man einen auf der Heimreise begriffenen

Jäger herunter, so wird man im Kropfe desselben mehrere unbeschädigte Eicheln vorfinden. Schießt man vorbei oder streift man den Jäger, so kommt es nicht selten vor, daß sich der erschoßene Vogel durch plötzliches Auswerfen der ganzen Beute leichter zu machen sucht. R. V., Hilfsjäger.

V. Zur Zeit der Eichelreife hatte ich oftmals Gelegenheit zu beobachten, wie *Garrulus glandarius* die Eichel am Stiele faßte und diesen durch Hin- und Herkütteln durchriß. Daß ihm hierbei erst mehrere Eicheln entfielen, bevor er einmal eine richtig faßte, ist ganz natürlich; ich habe viele Eichelhäher in der Weise geschossen, daß ich nur auf das Fallen der Eicheln und das eigentümliche, ruckweise Klackeln des Laubes horchte, welches mir die Anwesenheit des Jägers verriet. Daß er die Eicheln gern weit verschleppt, ist ja bekannt, und habe ich oftmals beobachtet, wie der Jäger, nachdem er 3 bis 4 Eicheln auf dem Baume „getropft“ (?) hatte, mit einer am Stiele im Schnabel gefaßten Eichel abstrich. Sider ist anzunehmen, daß der Eichelhäher wohl kaum 25% der von ihm abgerissenen Eicheln auf der Stelle verzehrt.

Weißtullm (Schlesien). Fr. Waisarth, Forstlesee.

VI. Ich kann mit aller Bestimmtheit mich dahin äußern, daß der Eichelhäher die Eichelfrucht nur an der Frucht anfängt. Ich habe schon als Elend dieses unzählige-mal beobachtet, indem ich Eichelhäher beim Fortfluge mit der Eichel von der Eiche im Flüge herunterstoß, wobei es sehr oft vorkam, daß der noch lebende oder bereits tote Eichelhäher die Eichel noch auf der Erde fest in seinem scharfen Schnabel hielt. Weitere Beobachtungen machte ich später auf der Eiche selbst, wo sich öfters auf einem Baum sechs bis acht Eichelhäher mit dem Stehlen der Eicheln beschäftigten, mittels des Fernrohrs, wobei ich auch genau festgestellt habe, daß der Eichelhäher sich die besten Eicheln aussucht und, im Schnabel die Frucht festhaltend, abfliegt, die schlechteren aber von der Eiche herunterfallen läßt.

R. König, Gemeindeförster.

VII. In Bezug auf Verbreitung der Eichenfrucht (Eichel) durch den Jäger bin ich in der Lage, Genaueres berichten zu können. Der Eichelhäher faßt die Eichel nicht am Stiele, sondern er verschlingt deren so viele, als er in den Kropf hineinbringen kann; dieser ist vollständig vollgetropft. Eine Eichel nimmt er wohl (um noch eine mehr fortzubringen) in dem Schnabel mit auf den Weg, und steuert mit dieser Ladung eilrig seinem Aufenthaltsorte, dem Walde, zu. Dort angekommen, entledigt er sich seiner Ladung und verbringt sie unter Moos oder in der Erde, damit er auch über den Winter Lebensmittel hat. So arbeitet er täglich eifrig fort. Nur beginnt er etwas früh, bevor die Eicheln richtig reif sind, mit seiner Arbeit. In guten Eicheljahren bleiben wohl viele Eicheln im Boden zurück, aus denen dann recht guter Aufschlag hervorgeht. Ich schone den Eichelhäher in meinem Revier aber schon deshalb, weil er unzählige schädliche Forstinsekten, namentlich den „Kiefernspinner“, eifrig verfolgt. Daß er bei dem großen Nutzen, den er stiftet, auch kleine Verstöbe sich zu schulden kommen läßt, ist allerdings richtig; es muß ihm dies verziehen werden.

R., Privatförster.

Zu Frage 26. In meinem Geburtsorte Lamschied im Kreise Weisenheim glaubt das Volk, daß die Haselmaus (dort „Reiermaus“ genannt) ihrem Verfolger den Urin ins Gesicht spritze oder ihm in die Augen springe und ihn dadurch blind („scheel“) mache. Gleiches glaubt man von der leider stark verfolgten gemeinen (grauen) Erdkröte. Entsetzt zieht die Mutter das Büblein aus der Nähe dieser Kröte mit dem Rufe: „Kommt schnell, sie springt dir sonst ins Gesicht und befecht dich, daß du „scheel“ (blind) wirst.“ Hier in Fulda und Umgebung (Dietershausen, Eiterfeld) glaubt man, daß der Urin der Fledermaus Blindheit oder Krebschäden erzeuge. In Haffelsheim (Kreis Hünfeld) hält man dagegen den Urin der Haselmaus für giftig, ja tödlich.

Fulda.

Brandenburger, Seminarlehrer.

# MUMBOLDT.

## Die Theorie des kritischen Zustandes.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

### II.

**D**ie Moleküle selbst, mag man sich dieselben als starre Kugeln oder als Haufwerke von Atomen vorstellen, können durch einen äußeren Druck nicht zusammengepreßt, sondern nur einander genähert werden. Das gemessene Gasvolumen ist demnach nicht dasjenige, was beim Zusammendrücken verkleinert wird, sondern verkleinert wird das von den Molekülen nicht erfüllte Volumen, das um die Molekulargröße verminderte Volumen. Und der gemessene oder äußerlich angewandte Druck ist auch nicht der wirklich ausgeübte Druck; dieser ist vielmehr der um die Anziehung vermehrte äußere Druck. Daher ist nach van der Waals der wahre Ausdruck des Mariotte'schen Gesetzes: Das Produkt aus dem um die Molekularanziehung vermehrten Druck mit dem um die Molekulargröße verminderten Volumen ist konstant.

Eine wesentliche Bestätigung gewinnt dieser Ausdruck des Mariotte'schen Gesetzes, wenn es gelingt, die Abweichungen vom Gesetze daraus zu erklären und gar die kritischen Größen daraus zu berechnen, wovon wir im Begriffe sind, die Grundideen darzustellen. Auch ein Prüfstein der Richtigkeit wird wohl nicht ferneren zukünftigen Forschungen anheimstehen, die allerdings mit großen Schwierigkeiten verknüpft sein werden. Für den äußerst verdünnten Gaszustand ergibt sich eine Folgerung, deren Bestätigung oder Verneinung durch den Versuch das Gesetz zum Stehen oder Fallen bringen würde. Im äußerst verdünnten Zustande, also bei großem Volumen, ist nämlich sowohl die Molekularanziehung wie auch die Molekulargröße verschwindend klein; rühren also die Abweichungen wirklich von diesen zwei Eigenschaften her, so müssen sie für den hochgradig verdünnten Zustand äußerst gering ausfallen, das Mariotte'sche Gesetz muß für diesen Fall fast

unbeschränkt gelten. Entscheidende Experimente darüber sind noch nicht angestellt, würden aber von hoher Bedeutung sein.

Indessen ist die Erklärung der Abweichungen, die wir nun vornehmen wollen, schon eine wesentliche Stütze für das van der Waals'sche Gesetz. Wir betrachten zuerst den Wasserstoff, weil dessen Abweichung, die durchgehends schwächere Kompressibilität, die einfachste ist. Die unerhört leichte Beweglichkeit des Wasserstoffs, sein rasches Eindringen in jedes andere Gas, seine Diffusion auch durch die dichtesten Zeughüllen und zahlreiche andere Eigenschaften drängen zu der Ueberzeugung, daß bei ihm nur eine verschwindend kleine molekulare Anziehung vorhanden ist, daß diese gleich Null gesetzt werden muß, wie auch seine Molekulargröße, die kleinste von allen Gasen, nur 0,0007 beträgt. Das Gesetz lautet demnach für den Wasserstoff: Das Produkt aus dem Drucke mit dem um die Molekulargröße verminderten Volumen ist konstant. Wenn nun das wirkliche Volumen kleiner ist wie das gemessene, so entspricht diesem kleineren Volumen dem Gesetze gemäß ein höherer Druck. Der Wasserstoff wird also erst durch einen höheren Druck, als dem Mariotte'schen Gesetze entspricht, auf das zugehörige Volumen gebracht, er ist weniger kompressibel, als das Mariotte'sche Gesetz verlangt. Jener höhere Druck gibt mit dem größeren gemessenen Volumen multipliziert ein größeres Produkt, das ja nach Rattierers Versuchen bei 3000 Atmosphären dreimal so groß ist, als bei gewöhnlichem Drucke. Das Produkt steigt mit wachsendem Drucke, weil der Einfluß der Molekulargröße, der diese Erscheinung hervorbringt, bei größerer Dichte ganz regelmäßig wächst, indem die Moleküle, die ja immer denselben Raum behalten, bei kleiner werdendem Gasvolumen einen immer steigenden Bruchteil des letz-

teren bilden; deshalb sind die Kurven des Wasserstoffs gerade, ansteigende Linien.

Auch für die anderen Gase, die bei weniger hohem Drucke stärker kompressibel und bei sehr hohem Drucke schwächer kompressibel sind, also ein verwickeltes Verhalten zeigen, ist doch die Erklärung verhältnismäßig einfach. Bei denselben ist nicht bloß die Molekularanziehung, sondern auch die Molekulargröße bedeutender, als für den Wasserstoff. So ist nach van der Waals die Anziehung für Luft 0,0037, wobei als Einheit der Druck von 1 m Quecksilber gilt; für das Molekularvolumen der Luft gibt er 0,0026, fast 4mal so groß als das von Wasserstoff, wobei als Einheit das Volumen von 1 kg Luft bei 0° und dem erwähnten Drucke gilt; die beiden angegebenen Zahlen gelten annähernd auch für Sauerstoff und Stickstoff. Noch größer ist die Molekularanziehung für Kohlensäure, nämlich 0,0115, fast 4mal so groß als für Luft, während das Molekularvolumen 0,03 beträgt, also das der Luft mehr als 10fach überbietet. Die leicht zu verflüssigenden Gase haben große molekulare Anziehung und großes Volumen. Die Zahlen können meist auf mehrfache Art aus dem van der Waals'schen Ausdruck des Gesetzes berechnet werden, worauf wir hier nicht eingehen.

Bei den meisten Gasen überwiegt der Einfluß der Molekularanziehung, so lange der Druck nicht allzu hoch ist, weil sie einem Drucke von Hunderten und Tausenden von Atmosphären gegenüber verschwindet. Die Molekularanziehung hat den Erfolg, daß sie den wirklich auf den Molekülen lastenden Druck größer macht, als der äußerlich angebrachte und gemessene Druck ist. Dieser wirkliche, größere Druck bringt natürlich ein kleineres Volumen hervor, als der gemessene, kleinere Druck; die Gase sind stärker kompressibel, als dem Gesetze entspricht. Der kleinere, gemessene Druck gibt mit dem kleineren Volumen ein kleineres Produkt, als dem Gesetze entspricht. Das Produkt nimmt ab, die Darstellungskurve sinkt, weil mit abnehmendem Volumen die Moleküle einander näherrücken, wobei deren Anziehung im quadratischen Maße, also stark wächst und dadurch das schon kleinere Volumen mehr verkleinert, als der Druck zunimmt. Das Sinken erfolgt nicht geradlinig, weil sich die steigende Wirkung des Molekularvolumens nach und nach immer mehr geltend macht. Auch kann die Anziehung nicht über ein gewisses Maß hinaus wachsen, sie wird einem Drucke von Hunderten von Atmosphären gegenüber verschwindend klein werden: das Abnehmen des Produktes wird immer geringer, es erreicht ein Minimum, die Kurve sinkt immer weniger, sie erreicht einen Wendepunkt und beginnt zu steigen, wo die steigende Wirkung des Molekularvolumens die herabdrückende der Anziehung überwiegt. Bald ist auch der Punkt erreicht, wo die Anziehung gegen den äußeren Druck von Hunderten von Atmosphären verschwindet und die Wirkung der Molekulargröße allein übrig ist, die eine fast geradliniges Ansteigen der Kurve bewirkt.

Es ist wahrlich eine Freude, zu sehen, wie eine

glücklich gewählte Hypothese, die sich den bekannten Thatfachen und Theorien anschließt, in einfachster Weise so verwickelte Erscheinungen erklärt; noch schärfer tritt dies bei der mathematischen Behandlung hervor. Dieselbe vermag sogar aus den zwei Größen den Druck zu berechnen, bei welchem das Minimum eintritt, und findet, daß und wie derselbe bei verschiedenen Temperaturen verschieden ist. (Siehe die Figur.)

Unsere zwei Molekulargrößen machen es möglich, unschwer den Uebergang von den Abweichungen zu dem kritischen Zustand zu finden: die leicht zu verflüssigenden Gase haben die größte Abweichung, weil sie, wenn in diesem Gebiete der Kleinheiten der Ausdruck im Interesse der Klarheit gestattet ist, große Molekularanziehung und großes Molekularvolumen haben, wenigstens im Verhältnis zu den schwer kondensierbaren Gasen, wo z. B. der Wasserstoff die Anziehung Null und nur ein kaum nennenswertes Volumen der Moleküle besitzt. Weil jene Gase die beiden Eigenschaften in hohem Maße haben, sind sie, wie vorhin erklärt, stärker kompressibel, leichter sammendrückbar; aus demselben Grunde sind sie aber auch leicht flüchtig zu machen. Infolge ihrer großen Anziehung und ihres großen Volumens kommen die Moleküle leicht einander so nahe, daß sie sich zu Flüssigkeitsteilchen vereinigen können; die Anziehung muß nur so groß sein, daß ein Gasmolekül infolge ist, in einem vorbeischnellenden anderen Molekül die lebendige Kraft, die Energie des Schwirrens zu überwinden und dieses mit sich zu vereinigen: diese Energie ist aber die Temperatur des Moleküls. Deshalb können die leicht kondensierbaren Gase auf zwei Arten verflüssigt werden. Ist die Temperatur niedrig, so ist die lebendige Kraft der vorbeischnellenden Moleküle gering; es bedarf daher nur eines geringen Druckes, um die Moleküle zu nähern und dadurch ihre Anziehung so zu steigern, daß dieselbe instande ist, die kleine fortschreitende Energie benachbarter Moleküle zu überwinden. So wird die Kohlensäure bei 0° durch einen Druck von 35 Atmosphären flüchtig und bleibt bei — 80° selbst unter gewöhnlichem Luftdrucke flüchtig. Wenn dagegen die Temperatur hoch, also die Energie, der Schwung der vorbeischnellenden Moleküle groß ist, so muß der Druck so lange verstärkt werden, bis die Anziehung der sich immer mehr nähernden Moleküle groß genug geworden ist, um die große Energie zu überwinden. So wird Kohlensäure von 31° erst durch einen Druck von 73 Atmosphären flüchtig. Es kann hierbei auch der Fall eintreten, daß die größte überhaupt zu erreichende Anziehung nicht genügt, die Energie der Moleküle zu überwinden; dies ist der Fall, wenn die Energie groß, die Temperatur also hoch ist, und wenn die größtmögliche Verdichtung, also die größte Anziehung der Moleküle erreicht ist; dann vermag auch der größte Druck keine weitere Annäherung der Moleküle, keine Steigerung der Anziehung mehr zu bewirken, das Gas bleibt unter allen Drücken luftförmig. Hiermit sind wir bei dem kritischen Zustande angelangt. Ueber 31° wird die Kohlensäure auch durch den höchsten

Druck nicht flüssig. Wann aber ist die möglich größte Verdichtung der Gasmoleküle, die molekulare Maximalanziehung erreicht? Offenbar dann, wenn durch Erniedrigung der Temperatur und Erhöhung des Drucks das Gas sein Volumen so verkleinert hat, daß es dem Volumen der Flüssigkeit gleich geworden ist, welche das Gas unter denselben Umständen bildet. Denn Flüssigkeiten sind nicht oder nur in sehr geringem Maße kompressibel. Hat also das Gas die Dichte, das Volumen der Flüssigkeit angenommen, so kann der stärkste äußere Druck keine weitere Annäherung der Moleküle, keine weitere Verstärkung der Anziehung mehr bewirken. In diesem Grenzstande ist die Maximalanziehung gerade imstande, die Energie der Moleküle zu überwinden; sonst wäre ja ein Flüssigwerden in diesem Augenblicke unmöglich. Sowie aber die Temperatur eine Spur höher ist, hört diese Möglichkeit auf, weil die Energie gewachsen, die Anziehung aber dieselbe geblieben ist, und der mächtigste Druck vermag keine Steigerung der Anziehung zu bewirken; das Gas bleibt unter jedem Drucke luftförmig, wird auch durch den stärksten Druck nicht flüssig. Diese Umstände bedingen aber den kritischen Zustand, dessen theoretische Definition wir deshalb kurz zusammenfassen.

Der kritische Zustand ist die Erscheinung, daß ein Gas durch Druck und Temperatur ein Volumen angenommen hat, welches dem Volumen der aus dem Gas entstehenden Flüssigkeit gleich ist und das man kritisches Volumen nennt. Die Dichten von Gas und Flüssigkeit sind hierbei folgerichtig auch einander gleich, wodurch sich die charakteristischen Eigentümlichkeiten des kritischen Zustandes erklären: der unmerkliche Uebergang in die Flüssigkeit, das Fehlen einer Trennungslinie, die wandernden Streifen u. s. w. Der kritische Druck ist der Druck, welcher erforderlich ist, um das Maximum der molekularen Anziehung zu erreichen; dasselbe ist erreicht, wenn das gasförmige und flüssige Volumen übereinstimmen. Die kritische Temperatur ist diejenige Temperatur, deren Energie eben noch durch die Maximalanziehung der Moleküle überwunden werden kann. Oberhalb derselben ist keine Verflüssigung möglich, weil die größere Energie der höheren Temperatur durch die Maximalanziehung nicht überwunden werden kann. Unterhalb derselben findet die Kondensation statt; doch ist zur Ueberwindung der geringeren Molekularenergie die Maximalanziehung nicht erforderlich; deshalb findet unterhalb der kritischen Temperatur die Verflüssigung durch einen geringeren Druck statt, das Gas hat ein größeres Volumen, eine geringere Dichte als die Flüssigkeit; die Flüssigkeit ist im Gefäße unten, das Gas oben, beide haben eine deutliche Trennungslinie, der Vorgang ist leicht wahrzunehmen. Bekanntlich hat Jamin (Humboldt 1886) Isothermen gezeichnet, welche die Abhängigkeit der Dichte der Kohlensäure und der daraus entstehenden Flüssigkeit darstellen. Die Kohlensäure hat, wie erwähnt, die kritische Temperatur  $31^{\circ}$  und den kritischen Druck  $73^{\circ}$ . Fig. 2 stellt die Kurven für  $13^{\circ}$  dar und zeigt, daß die Kohlensäure bei dieser

Temperatur durch den Druck von 49 Atmosphären verflüssigt wird, daß aber hier die Dichte der flüssigen Kohlensäure bedeutend die der gasförmigen überwiegt, indem die Kurve des flüssigen Teils abgebrochen und stark nach oben verschoben ist. Fig. 6 stellt die Isothermen des kritischen Punktes dar; hier gehen die Kurventeile unmerklich durch einen Wendepunkt ineinander über.

Cagniard de la Tour war schon 1822 durch Erhitzen von Wasser in einem durch Quecksilber abgeschlossenen Gefäße der Entdeckung des kritischen Zustandes nahe gekommen, 'die später (1869 u. s. w.) Andrews ganz unabhängig in glänzender Weise durchführte. Cagniard erhitzte damals das durch Quecksilber abgeschlossene Wasser bis  $400^{\circ}$  und sah es dann verschwinden; es war also unvermerkt in Dampf übergegangen. Das konnte wohl ein kritischer Vorgang gewesen sein. Denn ein Liter Wasser wiegt bei  $0^{\circ}$  bekanntlich 1 kg. Nehmen wir den Ausdehnungskoeffizient des Wassers bis  $100^{\circ}$  gleich  $\frac{1}{20}$ , so wiegt ein Liter Wasser bei  $100^{\circ}$  nur 950 g. Da nun der Ausdehnungskoeffizient des Wassers bis  $400^{\circ}$  stark steigt, so mag ein Liter Wasser von  $400^{\circ}$  wohl kaum 800 g wiegen. Das Wasser wird also bei so hoch steigender Temperatur viel weniger dicht. Andererseits wird die Dichte des gesättigten Wasserdampfes bei steigender Temperatur viel größer; während der Wasserdampf bei  $100^{\circ}$  eine Spannung von einer Atmosphäre hat, beträgt dieselbe bei  $200^{\circ}$  schon 16 Atmosphären, bei  $220^{\circ}$  gar 23 Atmosphären. Ebenso wie die Spannung bei steigender Temperatur viel stärker wächst als die Temperatur, ebenso muß es auch mit der Dichte sein. Nach Zeuner wiegt 1 l Wasserdampf von 1 Atmosphäre, also bei  $100^{\circ}$  nur 0,6 g, bei 2 Atmosphären, also bei  $120^{\circ}$  schon 1,6 g, bei 10 Atmosphären, also bei  $180^{\circ}$  schon 5,3 g. Von da ist es allerdings noch weit bis 800 g. Wendet man aber, wie überrmäßig die Spannung zunimmt, so muß man auch die Zunahme der Dichte von 5 auf 800 wohl für möglich annehmen, und muß dann die Erscheinung Cagniards wohl für eine kritische halten. Uebrigens hat Cagniard auch, aber bei anderen Flüssigkeiten, die Dichte des Dampfes gemessen und sie als nicht viel unter der Dichte der Flüssigkeit gefunden. Inbeßien lag sie doch entschieden unter derselben; nach Cagniard mußte man also annehmen, daß der kritische Zustand schon unterhalb der Temperatur beginnt, bei welcher Gas und Flüssigkeit gleich dicht sind.

Auch andere Forscher sind in der neuesten Zeit zu der Meinung gelangt, daß der kritische Zustand nicht eigentlich ein kritischer Punkt ist, wie ihn Andrews mit Vorliebe nannte, sondern sich auf ein gewisses Intervall von Druck und Temperatur erstreckt, was möglicherweise auf der Schwäche des menschlichen Wahrnehmungsvermögens beruht. So konstruierte Jamin (Humboldt 1886, Seite 410) eine Kurve der abnehmenden Dichte der flüssigen Kohlensäure und eine Kurve der steigenden Dichte der luftförmigen Kohlensäure. Beide schneiden sich bei  $35^{\circ}$ , während nach Versuchen die kritische Temperatur der-

selben  $31^\circ$  ist und van der Waals aus seinen Molekulargrößen  $32,5^\circ$  herausrechnet. — In einer Arbeit des in diesen Dingen sehr erfahrenen Wroblewski (Novemberheft von Wiedemanns Annalen 1886) konstruiert derselbe die Isopyren der Kohlenäure, d. h. Kurven gleicher Dichte. Aus der Betrachtung derselben zieht er den Schluß, „der Begriff der kritischen Temperatur als einer Temperatur, oberhalb welcher die Verflüssigung eines Gases unmöglich ist, erscheint als unbegründet“. Wroblewski hält also Kondensationen auch oberhalb der kritischen Temperatur für möglich. Muß nicht eine Theorie für vollen gelten, wenn sie auch solchen Abweichungen von der ursprünglich notwendigen Schärfe gerecht wird? Und das leistet die van der Waals'sche Theorie, wie wir sie dargestellt haben (van der Waals selbst läßt sich nur auf die mathematische Entwicklung ein).

Nach dieser Darstellung ist das Maximum der Molekularanziehung erreicht, wenn das Gas bis auf das Volumen seiner Flüssigkeit zusammengedrückt ist; dann soll eine weitere Steigerung der Anziehung unmöglich sein und dadurch die Ueberwindung der Energie bei höherer Temperatur verhindert werden — und zwar deshalb, weil die Flüssigkeiten fast nicht zusammendrückbar sind. In dem „fast nicht“ liegt nun gerade der Gedanke, daß sie doch, aber nur wenig zusammendrückbar sind. Der Kompressibilitätskoeffizient, d. i. die Zusammendrückbarkeit durch einen Druck von einer Atmosphäre beträgt für Wasser 50 Milliontel, für Aether 167 Milliontel; noch mehr zusammendrückbar scheinen nach den Kurven Zamin's und anderer die Flüssigkeiten zu sein, die aus den Gasen entstehen. Nach Amagat steigt die Kompressibilität der Flüssigkeiten mit Ausnahme des Wassers bedeutend mit der Temperatur, beträgt z. B. für Aether bei  $99^\circ$  schon 555 Milliontel, nimmt aber bei allen Flüssigkeiten mit wachsendem Drucke ab; so ist sie für Wasser bei 3000 Atmosphären nur noch 30 Milliontel, für Aether nur noch 45 Milliontel. Im allgemeinen ist also die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten äußerst gering, jedoch bei den meist sehr niedrigen Temperaturen und mittelhohen Drucken von höchstens 500 Atmosphären, wie sie bei Verflüssigungsversuchen vorkommen, immerhin beachtenswert. Wir müssen demnach zugeben, daß die Maximalanziehung durch den Druck von Hunderten von Atmosphären, der die Moleküle noch ein wenig nähert, noch um ein geringes gesteigert werden und daher wohl auch imstande sein kann, die Energie einer etwas höheren als der kritischen Temperatur zu überwinden. Wenn hierdurch die Begriffe etwas weniger scharf werden, so muß man dennoch zugeben, daß die Gleichheiten der Volumina und Dichten die Grundlage der Berechnung der kritischen Größen bilden darf.

Von dieser Berechnung können wir an dieser Stelle nur die Grundgedanken und die Resultate erwähnen. Zu dem Ende müssen wir den van der Waals'schen Ausdruck des Mariotte'schen Gesetzes auf das Mariotte-Gay Lussac'sche Gesetz erweitern. Wir erklärten früher schon, daß das bekannte Produkt

nur bei gleichbleibender Temperatur konstant ist. Soll nun auch die Verschiedenheit der Temperatur beachtet werden, so ist das Produkt nicht konstant, sondern der absoluten Temperatur proportional, weil nach Gay Lussac's Gesetz ein freies Gas für jeden Grad höherer Temperatur sein Volumen um  $\frac{1}{273}$  erhöht, und ein eingeschlossenes Gas seinen Druck für jeden Grad um  $\frac{1}{273}$  vermehrt. Wenn jedoch eine Größe einer anderen proportional ist, so ist sie derselben nicht gleich; der Preis eines Stückes Tuch ist der Zahl der Meter proportional, aber derselben nicht gleich, sondern er ist gleich dem Produkt aus der Zahl der Meter und einer konstanten Größe, nämlich dem Preise eines Meters. So ist auch das Mariotte'sche Produkt der absoluten Temperatur proportional, ist aber derselben nicht gleich, sondern gleich dem Produkt derselben mit einer konstanten Größe, deren Bedeutung uns hier nicht kümmert. Das Mariotte'sche Produkt aus Druck und Volumen hat van der Waals so umgeformt, daß es die Molekularanziehung und die Molekulargröße einschließt. Letztere ändert sich nicht mit Druck oder Volumen, erstere aber sehr stark; aus dieser Veränderlichkeit ergeben sich ja unsere Erklärungen. Soll nun das Mariotte-Gay Lussac'sche Gesetz zum Rechnen tauglich sein, so muß die Veränderlichkeit der Anziehung ebenfalls ausgedrückt werden.

Van der Waals nimmt an, daß die Moleküle jedes anderen Stoffes eine andere spezifische Anziehung haben, was nicht zu bezweifeln ist. Um die Veränderlichkeit auszudrücken, ergänzt er den Druck nicht durch die Molekularanziehung im allgemeinen, sondern durch den Quotient der spezifischen Anziehung mit dem Quadrat des Volumens; denn wie er beweist, ist die Molekularanziehung dem Quadrat des Volumens umgekehrt proportional. Wir können mit Vernaachlässigungen, die sich gegenseitig aufheben, den Beweis kurz so führen: Wird das Volumen 2-, 3-, 4mal . . . so klein, also die Dichte 2-, 3-, 4mal . . . so groß, so wird die Entfernung der Moleküle 2-, 3-, 4mal . . . so klein; da nun die Anziehung im umgekehrten Verhältnisse zum Quadrat der Entfernung steht, so wird dieselbe 4-, 9-, 16-, . . . mal größer, ist also dem Quadrat der Dichte direkt und dem Quadrat des Volumens umgekehrt proportional. So ist denn van der Waals berechtigt, in das bekannte Produkt den Druck einzusetzen, vermehrt um den Quotienten aus dem Quadrat des Volumens in die spezifische Anziehung. Hierdurch erhält der van der Waals'sche Ausdruck des Mariotte-Gay Lussac'schen Gesetzes folgende zum Rechnen geeignete Gestalt: Das Produkt aus dem um die Molekulargröße verminderten Volumen mit dem Druck vermehrt um den Quotienten der spezifischen Anziehung durch das Quadrat des Volumens ist so groß, wie das Produkt der absoluten Temperatur mit einer Konstanten. Van der Waals nennt diesen Ausdruck des Mariotte-Gay Lussac'schen Gesetzes die Zustandsgleichung der Flüssigkeiten und Gase, weil er überzeugt zu sein



behauptet, daß Flüssigkeiten und Gase nicht wesentlich, sondern nur in der Dichte verschiedene sind, weshalb auch sein Hauptwerk über diese Gegenstände den Titel trägt: „Ueber die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes“. Diese nicht allgemein angenommene Identität der zwei Zustände braucht auch von uns nicht anerkannt zu werden, um die Methode und Resultate der kritischen Berechnung zu verstehen. Wir bedürfen dazu nur der begründeten und durchgeführten Annahme, vielleicht besser gesagt Thatsache, daß im kritischen Zustande die Volumina von Gas und Flüssigkeit einander gleich sind. Da in der Zustandsgleichung ein Nenner mit dem Quadrat des Volumens vorkommt, während in anderen Zählern das Volumen selbst auftritt, so wird bei der Ordnung der Gleichung in Bezug auf das Volumen dieselbe vom dritten Grade, welche bekanntlich 3 Lösungen oder Wurzeln hat. Jedoch im kritischen Zustande sollen die Volumina, also die 3 Wurzeln der Gleichung, einander gleich sein; hierdurch wird die Auflösung der Gleichung kinderleicht. Sie ergibt zunächst für das Volumen den einfachen Wert, daß es gleich der dreifachen Molekulargröße ist; da nun das hier auftretende, sogar dreifach gleiche Volumen das kritische ist, so erfolgt der wunderbar einfache Satz: Das kritische Volumen ist gleich dem dreifachen Molekularvolumen. Welche herrliche, einfache Wahrheit; wie leicht läßt sich aus dieser das kritische Volumen berechnen, wenn z. B. aus den Abweichungen vom Mariotte'schen Gesetze das Molekularvolumen bekannt ist. Und wenn man ein Gas in den kritischen Zustand bringt, so ist ja sein Volumen, also das kritische Volumen, zu beobachten; daraus können dann nach dem Satze das Molekularvolumen und die Abweichungen berechnet werden. Uebrigens sind die beiden anderen kritischen Größen wenn auch weniger einfach auszudrücken, doch ebenfalls leicht zu berechnen, da sie in der Zustandsgleichung mit dem kritischen Volumen in Zusammenhang stehen. Hieraus folgt: Der kritische Druck ist gleich der Molekularanziehung dividiert durch das 27fache Quadrat der Molekulargröße; und für die kritische Temperatur gilt folgender Satz: das Verhältnis der absoluten kritischen Temperatur zur absoluten Temperatur des Eispunktes ( $273^\circ$ ) ist gleich dem Verhältnis der 8fachen Molekularanziehung zur 27fachen Molekulargröße.

Diese Sätze ermöglichen die Berechnung der kritischen Größen, wenn die zwei Molekulareigenschaften der Größe nach bekannt sind und umgekehrt. Als van der Waals (1880) seine Theorie aufstellte, war dies nur für Kohlensäure der Fall, und für die Luft aus Regnault's Versuchstabellen zu berechnen. Für Kohlensäure ergab sich befriedigende Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung. Für die Luft berechnete van der Waals die kritische Temperatur  $-153^\circ$  und den kritischen Druck 25 Atmosphären. Eine annähernde Bestätigung dieser Zahlen liegt in experimentellen Forschungen Wroblewski's (1885);

in einer Spannkraftstabelle der flüssigen Luft gehört zu einem Druck von 25 Atmosphären eine Temperatur von  $-150^\circ$ ; wo der kritische Zustand liegt, gibt Wroblewski nicht an, weil das Gasgemisch der Luft die Erscheinungen undeutlich und verwickelt macht. Für die beiden Gemengteile der Luft hat er indes die kritischen Größen experimentell bestimmt; die kritischen Größen für Sauerstoff sind  $-118^\circ$  und 50 Atmosphären, für Stickstoff  $-146^\circ$  und 35 Atmosphären. Bei diesen Versuchen zeigte sich ebenfalls, daß der kritische Zustand kein Punkt, sondern ein Umfang ist; z. B. für das Kohlenoxyd sagt er: Bei  $141^\circ$  und sehr langamer Abnahme des Drucks wurde der Meniskus, die konvexe Trennungslinie zwischen Gas und Flüssigkeit, sichtbar bei 34 Atmosphären und verschwand zuletzt unter dem Drucke von 39 Atmosphären und der Temperatur von  $-140^\circ$ . Die unendlichen Schwierigkeiten, welche mit der Verflüssigung der permanenten Gase bei den ungeheuren Kältegraden verbunden sind, z. B. allein mit den Temperaturmessungen, lassen die Annäherung an die Rechnungsergebnisse von van der Waals' vollkommen genügend erscheinen. Wo jedoch Zahlenresultate von Versuchen völlig unzweifelhaft sind, findet auch völlige Uebereinstimmung statt. Das Aethylen ist dasjenige Gas, „dessen kritischer Punkt am leichtesten nachweisbar ist“ (Noth). Mit Anwendung der Cailletet'schen Pumpe ergab sich der kritische Druck zu 58 Atmosphären und die kritische Temperatur zu  $9.3^\circ$ . Daraus wurde nun nach den van der Waals'schen Sätzen die Molekulargröße  $= 0,0029$  gefunden und die Anziehung  $= 0,0101$ . Zur Prüfung der Richtigkeit hatte man die Amagat'schen Tabellen und graphischen Darstellungen; aus den 2 letzten Zahlen wurde das Mariotte'sche Produkt mit den van der Waals'schen Korrekturen berechnet, und es ergab sich eine „ausgezeichnete Uebereinstimmung“.

Sollten indeß neue und zukünftige Forschungen die drei Sätze von van der Waals über die kritischen Größen als nicht ganz richtig erweisen, so wäre dies nur ein Zeichen, daß noch andere Einflüsse, aber jedenfalls in geringem Grade, mitwirken. Die Voraussetzung vollkommener Elastizität bei den Molekülen ist jedenfalls eine gewagte; und wenn es auch gelingen würde, dieselbe z. B. durch Kompression der Aetherhüllen zu erklären, so wird sich dann auch die Möglichkeit eines Einflusses derselben ergeben. Dann ist die Unveränderlichkeit des Molekularvolumens ebenfalls nicht absolut; die Moleküle können ja aus vielen Atomen mit zahlreichen Lücken bestehen, so daß eine Vergrößerung mit der Temperatur nicht ausgeschlossen ist. Einer der Schöpfer der mechanischen Wärmetheorie, Clausius, hat sogar eine Zustandsgleichung aufgestellt, in welcher dieser Einfluß berücksichtigt ist. Wie dem auch sein möge, van der Waals hat jedenfalls das unbestreitbare Verdienst, die Molekulargröße und die Molekularanziehung zu zuerst reinen in die Theorie und Praxis eingeführt zu haben; er hat dadurch die Abweichungen von den Gasgesetzen und den kritischen Zustand er-

klärt und uns gelehrt, die kritischen Größen zu berechnen, und dies alles, ohne höhere Mathematik absolut notwendig zu haben; elementar mathematische Kenntnisse reichen zum Verständnis vollkommen aus: ja es ist uns hoffentlich gelungen, die Theorie ganz ohne Mathematik allgemein verständlich darzustellen. Mit den angeführten Leistungen ist jedoch das Verdienst des Forschers nicht erschöpft; seine Theorie brachte uns noch „etwas mehr Licht“ in bisher dunkle Gebiete der physikalischen Wissenschaft. Wie die Dampfspannung von der Temperatur abhängt, wußte man bisher nur für den Wasserdampf auszubrüden, jedoch durch wahrhaft ungeheuerliche Formeln. Ein Zusammenhang zwischen den Siedepunkten verschiedener Flüssigkeiten ist wohl manchmal geahnt worden, aber in seinem Ausdruck unbekannt geblieben. Durch Beziehung auf den kritischen Druck und die kritische Temperatur fand van der Waals auf diesem Gebiete höchst einfache Wahrheiten und eröffnete der For-

schung ein neues Gebiet. Er bewies nämlich in einfach elementarer Weise den Satz: Die Zustandsgleichungen aller Gase und Flüssigkeiten werden identisch, wenn man Druck, Volumen und Temperatur in Teilen ihrer kritischen Werte ausdrückt. Hierdurch wird der kritische Zustand die Grundlage für die Erforschung der Dämpfe und Flüssigkeiten; van der Waals selbst entwickelte aus diesem Satze eine Reihe von neuen Behauptungen, welche die oben erwähnten Dunkelheiten verschleudern. Die Untersuchungen, welche hierdurch angeregt wurden, sind so zahlreich, daß ihr jährliches Verzeichniß unter dem Titel „Zustandsgleichung“ in dem Register von „Wiedemann's Beiblättern“ fast eine Seite einnimmt. Wo man in Zeitschriften Arbeiten liest über flüssige und luftförmige Zustände, über Dampfwärme und spezifische Wärme, über Siedepunkt und Dampfspannung, überall begegnet man den Grundgedanken der van der Waals'schen Theorie des kritischen Zustandes.

## Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung.

Von

Professor Dr. S. Günther in München.

Die moderne Meteorologie wendet dem Studium der Gewitter ein besonderes Augenmerk zu, und in der That gibt es unter den zahllosen Erscheinungen, die uns innerhalb unserer Atmosphäre entgegentreten, kaum eine andere von gleicher Tragweite. Die Lehre von der atmosphärischen Elektrizität berührt sich hier aufs innigste mit der Dynamik der atmosphärischen Prozesse, und jede der Begleiterscheinungen, wie Blitz, Donner, Hagel, wolkenbruchartiger Regen stellt sich uns als eine ganze Gruppe von Rätseln dar, deren endgültige Lösung einer vielleicht fernen Folgezeit vorbehalten bleibt. So darf es uns denn nicht wunder nehmen, daß die Theorie der Gewitter, seitdem vor etwas mehr denn zwanzig Jahren (1865) Leverrier den Beobachtungsdienst dieses Phänomens auf richtiger Grundlage organisiert hat, sich eine wahrhaft centrale Bedeutung errungen hat, und daß von ihr aus die mannigfaltigsten Anregungen zur Stellung und Erörterung anderweiter Probleme ausgegangen sind. Eine Uebersicht über eine besondere Abtheilung der Gewitterforschung nach deren neuestem Stande soll hier gegeben werden; dabei ist es freilich notwendig, die Fragestellung einzuschränken und manchen Gegenstand von der Betrachtung auszufließen, so sehr derselbe auch sonst unser Interesse erregen, ja in so enger Beziehung er vielleicht auch mit den von uns zu behandelnden Dingen stehen mag. So kann hier nicht die Rede sein von der Entstehung der Gewitter, von den Ursachen, welche das unter normalen Umständen stets zu konstatierende Potential der Luft-elektrizität bis zur jähren Ausgleichung zu steigern vermögen, von der Art dieser Entladung selbst und von den in ihrem Gefolge eintretenden Niederschlägen

— wir halten uns an dieser Stelle einzig und allein an die mechanische Seite des Vorganges und suchen festzustellen, von welchen Bedingungen das Fortschreiten eines — wie immer entstandenen — Gewitters sich abhängig erweist. Nicht minder bleibt hier die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter außer Beachtung. Gewiß haben wir den Bemühungen von Lang, Prohaska, Ciro Ferrari u. s. w. nur dankbar zu sein für das reiche und wohlgeordnete Material, mit welchem sie die Wissenschaft bereichert haben, allein vorläufig sind die betreffenden Zahlen, wie es in der Natur der Sache liegt, auf empirisch-statistischem Wege gewonnen worden, und es wird wohl erst in späterer Zeit daran gedacht werden dürfen, solche Werte mit unseren Anschauungen über die bei der Fortpflanzung der Gewitter maßgebenden Faktoren in engere kausale Verbindung zu bringen. So weit sind wir jedoch noch lange nicht, und so nehmen wir denn auch davon Abstand, hypothetisch uns mit den Gründen für die Ungleichheit der Gewittergeschwindigkeit in den einzelnen Ländern zu beschäftigen.

Als allgemein bekannt darf angenommen werden, daß man nach dem Vorgange von Mohr<sup>1)</sup> sämtliche Gewitter in zwei Hauptklassen, nämlich in Wärmegewitter und in Wirbelgewitter, einteilt; bis zu einem gewissen Grade deckt sich diese Einteilung mit derjenigen, welche im Munde des Volkes lebt und Gewitter, „die das Wetter nicht verschlechtern“, von solchen unterscheidet, welche eine fundamentale Umgestaltung des ganzen Witterungscharakters nach sich ziehen. Daran ist unzweifelhaft etwas Wahres, wie u. a. Karsten<sup>2)</sup> des näheren dargelegt hat. Wenn das Gewitter innerhalb eines enge begrenzten Raumes

sich abspielt und lebiglich in der Thatfache seine Erklärung findet, daß durch einen von lokaler Erhitzung bedingten aufsteigenden Strom eine größere Quantität Wasserdampf bis in die höheren Schichten des Luftkreises emporgetrieben ward, so ist es gemeiniglich eine vorübergehende Erscheinung, die zwar ziemlich viel Lärm aber keinen nachhaltigen Eindruck in irgend welcher Hinsicht macht. Dahin gehören zum weitaus überwiegenden Teile die Gewitter der Tropen, welche (Oblund<sup>\*)</sup>) direkt als disruptive Ausgleiche neben die den hohen Breiten entsprechenden kontinuierlichen Ausgleiche — die Polarlichter — stellen möchte. Heftige Blitzschläge und Regengüsse fehlen nicht leicht einem tropischen Gewitter, allein das elektrische Fluidum scheint seine zerstörende Kraft völlig eingebüßt zu haben, die Blitze zünden höchst selten<sup>\*)</sup>, und auch andere Wirkungen derselben gehören zu den Ausnahmen. Anders bei den Wirbelgewittern, welche Hand in Hand mit den großen Cyclonen einher zu gehen pflegen. Sie treten häufig minder geräuschvoll auf, aber die Intensität der sie geleitenden Entladungen ist eine größere, und man kann einer Zusammenfassung Lemoströms<sup>4)</sup>) zufolge sogar behaupten, daß die mechanische wie die physiologische Fähigkeit des Vernichtens mit der Zunahme der geographischen Breite selbst zunimmt. Gewitter sind in den dem Polarkreise benachbarten Gegenden überhaupt etwas Seltenes, selbstverständlich können sie nur der Gruppe der Cyclonalgewitter angehören, da der Boden hier nicht mehr in höherem Maße erwärmt wird, und gerade im Winter sind sie — so beispielsweise an der Westküste von Norwegen — verhältnismäßig häufig. Die Wärmegewitter scheiden naturgemäß aus unserer Untersuchung aus, da eine laterale Verbreitung derselben sich höchstens auf ein ganz kleines Gebiet erstrecken kann, und wir haben es weiterhin bloß mit solchen Gewittern zu thun, die an das Vorhandensein einer selbst im Raume sich fortbreitenden barometrischen Depression gebunden sind.

Einen vorläufigen Anhalt zur Beurteilung dieses hier einstweilen nur ange deuteten Zusammenhanges zwischen Cyclone und Gewitter gewährt uns das Studium der Wetterkarte. Werfen wir z. B. mit Sprung<sup>5)</sup>) einen Blick auf das synoptische Diagramm vom 16. Juli 1884, so bemerken wir sofort, daß eine der das Minimum umgebenden Subaren jene augenfällige Ausbuchtung aufweist, für welche Koeppen das bezeichnende Wort Gewitternase in Vorschlag gebracht hat. Diese Unregelmäßigkeit deutet auf die Bildung einer Teildepression hin, an deren Ostseite auch eine namhafte Erhöhung der Temperatur wahrzunehmen ist. Im konkreten Falle des 16. Juli hatte sich von Morgen bis Abend die eine Depressio in zwei zungenförmig nach verschiedenen Seiten ausgreifende Minimalgebiete zerlegt; am Tage darauf erhielten sich die beiden Zonen noch fast unverändert. Korrespondenznachrichten stellten fest, daß allerorts das Fortschreiten dieser Teilminima die kennzeichnenden elektrischen Ge-

folgsercheinungen hervortreten ließ, und zwar fiel die Front der sämtlichen Gewitter mit der Achse der Partialdepression immer annähernd zusammen. Die Betrachtung einer größeren Anzahl derartiger Bilder gewährt stets den gleichen Charakter, und man sieht sich so zu dem freilich nur erst durch unvollständige Induktion gewonnenen Schlusse geführt: Sitz und Weiterverbreitung eines Gewitters knüpfen sich an eine vom Hauptwirbel ausgehende Seitencyclone. Sehen wir jetzt zu, wie systematische Forschung diesen Erfahrungssatz bestätigt und seine Gültigkeit im einzelnen umschreibt.

Hierzu konnte natürlich nur ein regelrechter Gewitterdienst verhelfen. Auf Frankreich, dessen Vortritt bereits erwähnt wurde, folgte mit der Begründung eines solchen Dienstes zunächst Norwegen (1867), und es schlossen sich bald auch Schweden (1871), Rußland (1871), Belgien (1876), Italien (1876), Bayern (1879), Sachsen (1881), Württemberg (1882) an; auch in Preußen sind, seitdem unter v. Bezold's Leitung der dortige meteorologische Dienstzweig eine gründliche Reform erfahren hat, die bezüglich Maßnahmen bereits getroffen worden. Der übereinstimmende Grundgedanke ist der, daß von allen betroffenen Orten Angaben über den Zeitpunkt des Eintretens einer bestimmten Gewitterphase zu erhalten gesucht werden, worauf man synchrone Orte durch einen Kurvenzug miteinander in Verbindung setzt. Nur darüber, welcher Zeitpunkt zu wählen sei, ist völlige Uebereinstimmung noch nicht erzielt worden: Leverrier entschied sich für die Mitte des Gewitters, die jedoch schwer zu fixieren ist, Ferrari für die Maximalphase, und v. Bezold legte besonderes Gewicht auf die Zeit des ersten und letzten Donners. Die krummen Linien, welche in der bezeichneten Art gezogen wurden, führen den Namen Subfronten<sup>6)</sup>) und markieren, wie man sieht, das Fortrücken des Gewitters, so daß also, wenn irgendwo eine unerwartete Beschleunigung oder Verzögerung der Subfronten in diesem Fortrücken eintritt, dieses Ereignis sich in einer anomalen Gestaltsveränderung widerpiegeln muß. Nur dieses Verfahren, welches die freiwilligen Dienstleistungen einer Reihe opferwilliger, aber nicht notwendig sehr sachkundiger Freunde der Wissenschaft in Anspruch nimmt, wird in der großen Mehrzahl der Fälle Resultate liefern, während auf der anderen Seite allerdings nicht zu bestreiten ist, daß der Nutzen ein unmittelbar größerer ist, wenn ein wirklicher Forscher, von den sekundären Erscheinungen absehend, die Gewitterböe selber — auch diese Bezeichnung rührt von Koeppen her — als Ganzes beobachtet. Wir wollen nicht versäumen, auch dem physiographischen Momente in dem Auftreten einer solchen Böe sein

<sup>\*)</sup> Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Wort „Subfronte“ kein sprachlich ganz richtig gebildetes ist und daß es korrekter durch „Homobronte“ (ὁμος, gleichzeitig; βροντή Donner) zu ersetzen wäre. Nachdem das erstere jedoch nun einmal eingebürgert ist, würde der Versuch, es verdrängen zu wollen, wohl als ein etwas pedantischer erscheinen.

<sup>\*)</sup> Relativ häufig — nach Emin Pascha — in den Nilgegenden.

Recht widerfahren zu lassen. Wir knüpfen dabei, indem wir uns eine streng sachliche Erklärung des Wortes „Vöe“ für später vorbehalten, an die Detailbeschreibung eines merkwürdigen Gewittersturmes an, welche der genannte Hamburger Meteorolog gegeben hat<sup>\*)</sup>. Die bei uns in Deutschland vorkommenden Gewitter haben durchgängig eine westöstliche Bewegungsrichtung, und dies gilt auch für die Vöe vom 9. August 1881. An der Südostseite einer in diesem Sinne fortschreitenden Zyklone entstand durch In-solation ein Gebiet von höherer Temperatur als zungenförmige Abzweigung der Zyklone; an der Grenze des erwärmten Raumes kam es zum Regnen, derselbe wirkte abkühlend auf die Umgebung, und die so entstandene kältere Zone zeigte ebenfalls wieder die Neigung, sich von West nach Ost zu bewegen. Innerhalb dieser begrenzten, in der Hauptsache meridional verlaufenden Druckstufe stimmte die Strömungsrichtung ziemlich genau mit dem Gradienten<sup>\*)</sup> überein, und es durchsetzte ein relativ schmales Band, in dessen Innerem die Bewegung eine besonders energische war, den ganzen Luftstrom. Im Bereiche dieses Bandes zeichneten sich wiederum die zu dessen Begrenzungslinien parallelen Hagelstreifen deutlich ab. Koeppen konnte dann noch besonders die Bedingungen studieren, unter welchen der Gewittersturm allmählich erlahmt und verschwindet. Derselbe unterliegt nämlich, indem er in einem der scheinbaren Bewegung der Sonne entgegengesetzten Sinne sich fortpflanzt, dem Einflüsse der täglichen In-solationsperiode; dort, wo er um die wärmste Tageszeit auftritt, entfaltet er seine volle Kraft und bei Einbruch der Nacht verliert er an Umfang wie an Stärke.

Von den verschobenen typischen Zügen des Gewitterverlaufs, welche wir soeben an der Hand einer vortrefflichen Darlegung kennen lernten, ist für uns am wichtigsten eine Thatsache, deren Wesen wir kurz dahin zusammenfassen können: Nahe der Gewitterfront schneidet die Windrichtung die Isobaren unter rechtem Winkel. Diese Thatsache ist deshalb so bedeutungsvoll, weil durch sie eine bis vor kurzem ganz allgemeine Ansicht von der Natur der atmosphärischen Bewegungen zwar nicht etwa widerlegt, aber doch in einem wesentlichen Punkte modifiziert wird. Man nahm nämlich an, daß alle zerstörenden, heftigen

Winde notwendig Wirbelwinde sein müßten, und nun mußte man sich überzeugen, daß es sich bei einem solchen Gewitterwinde nicht um eine Folge von linienförmig aneinander gereihten Tornados, sondern um einen einzigen stürmischen Luftstrom von großer Breite und unerwartet geringer Tiefe handle. In dieser Weise präzipitiert Sprung<sup>7)</sup> die Wandlung, von welcher der Fundamentalsatz der neueren Witterungskunde betroffen worden ist. Wir wollen uns zunächst darüber Klarheit verschaffen, wie sich diese Erkenntnis anbahnte, und wollen nachher versuchen, uns die Erscheinung selbst unter physikalischen Gesichtspunkten zurechtzulegen.

Mit klaren Worten scheint die Eigenart der Windbewegung in einer Vöe zuerst durch v. Bezold<sup>8)</sup> ausgesprochen worden zu sein, nachdem allerdings schon am speziellen Falle — wie z. B. von Koeppen — die analoge Beobachtung gemacht worden war. Bei der Vergleichung einer Menge von kartographisch fixierten Isobronten bemerkte v. Bezold, daß zwischen Isobronten, Isobaren und Isothermen eine sehr innige Verwandtschaft obwalte; für nicht zu ausgedehnte Strecken stellt die Gewitterfront oder Isobronte zugleich angenähert eine Isobare und Isotherme dar, und es gilt die durch v. Bezold folgenbermaßen eingeleitete Wahrheit: Der vordere Rand eines Gewitters trennt ein Gebiet höheren von einem solchen niedrigeren Druckes und gleicherweise ein Gebiet niedrigerer von einem solchen höheren Temperatur. Um die Verifikation dieses Lehrsatzes hat sich die größten Verdienste Cirio Ferrari erworben, dessen Publikationen zur Gewitterkunde allein schon eine kleine Litteratur ausmachen, so daß wir es hier bei der Anführung einiger weniger bewenden lassen müssen<sup>9)</sup>. Der von dem italienischen Gelehrten eingeschlagene Weg der Untersuchung bewährte sich als ein sehr gangbarer; die von ihm verwendeten Aufzeichnungen der selbstregistrierenden Instrumente gaben sehr zuverlässige Resultate, wie sich dies auch bei Börnstein's Kontrollirung einer Gewitterböe durch automatische Barographen<sup>10)</sup> gezeigt hatte. Auch in dem Punkte verhalf uns Ferrari zu neuen Anschauungen, daß er nicht bloß auf die im Flachlande gemachten Beobachtungen sich stützte, sondern auch diejenigen der Höhenstationen (Sintis), soweit sie für seine Zwecke brauchbar waren, mit heranzog. Wir wollen dabei noch bemerken, daß der Unterschied zwischen der italienischen und der bayerischen Art der Isobrontenbestimmung keineswegs dermaßen sich fühlbar macht, wie man von vornherein zu mutmaßen berechtigt wäre. Lang hat die aus dieser Verschiedenheit entspringenden Discrepanzen näher geprüft und ermittelt, daß der Parallelismus der Isobronten, auf den es in erster Linie ankommt, dadurch nicht beeinträchtigt wurde, ob man die Kurven in der einen oder anderen Weise zieht. Und das ist natürlich sehr erfreulich, weil es uns die Möglichkeit gewährt, die Erfahrungen von da und dort ohne Anwendung besonderer Vorichtsmaßregeln untereinander zu vergleichen.

\*) Es sei daran erinnert, daß das Wort „Gradient“ in der Meteorologie in einem zweifachen Sinne gebraucht wird, was vielleicht vom strengen Standpunkte der wissenschaftlichen Terminologie aus nicht gebilligt wird, in der Praxis dagegen große Vorteile gewährt. Wenn wir uns das einen Punkt niedrigen Druckes umschließende System von Linien gleichen Luftdruckes ausgeführt denken, so können wir eine zweite Schar von Kurven dazu konstruieren, so daß je zwei Individuen der einen und der anderen Schar aufeinander senkrecht stehen. Sowohl die Richtung jeder solchen „orthogonalen Trajectorie“ des Isobarensystems als auch der reciproke Wert des zwischen zwei bestimmten Isobaren enthaltenen Stücks solcher Trajectorien — letztere Werte allerdings nach einer gewissen Regel reduziert — repräsentieren den Gradienten.

Aus Ferraris Ergebnissen seien nur einige der bemerkenswerthesten hervorgehoben. Unerachtet der Regel von der meridionalen Erstreckung der Gewitterfront kann man behaupten, daß in der Mitte dieser Front die Bewegung eine besonders lebhafteste, an den Rändern hingegen eine langsamere ist. Vielfach erscheinen so die konsekutiven Isobronten als schwach gekrümmte Parabeln oder Ellipsen von gemeinsamer Hauptachse. Die im Meeresniveaui erkannte Beziehung zwischen den Isobronten einerseits, den Ortskurven gleichen Druckes und gleicher Temperatur andererseits bleibt durch alle Höhengschichten gültig, nur werden die Formen der Isothermflächen z. B. immer weniger ausgesprochen, die Verflachung wird eine um so entschiedener, je weiter man sich vom Erdboden entfernt. „Vor dem Gewitter sinken Druck und relative Feuchtigkeit, und es steigt die Temperatur derart, daß jede der beiden ein Minimum und die letztere ein Maximum im Moment des Gewittereintrittes erreicht; hierauf steigt der Druck und die relative Feuchtigkeit rasch, es fällt die Temperatur, und oft erreichen die beiden erstere ein Maximum und die letztere ein Minimum bei Ende des Gewitters. Der Gang der Temperatur ist genau der umgekehrte von dem der relativen Feuchtigkeit und des Druckes. Die Windgeschwindigkeit, vor dem Gewitter gering oder beinahe null, wächst rasch mit dem Eintritte desselben, erreicht ein Maximum zu Ende oder kurz nachher und sinkt hierauf wieder rasch.“ Mit diesem merkwürdigen Verlaufe der Druckkurve hängen sicherlich auch die bekannten Schwankungen des Barometerstandes zusammen, welche sich vor dem Einsetzen des eigentlichen Gewittersturmes einstellen, welche bereits — nach Hellmann<sup>11)</sup> — gegen Ende des vorigen Jahrhunderts von Planer entdeckt wurden und welche zumal zu unseren mitteldeutschen Gewittern, wie dies Hymann bestätigte<sup>12)</sup>, das regelrechte Vorspiel bilden. Beim Ausbrechen des Gewitters findet die Uebereinstimmung des Gewitterwindes mit dem Gradienten noch nicht statt, wohl aber wird dieselbe eine um so vollkommener, je weiter die Böe fortgeschreitet. Je ausgebehneter das Gewitter ist, um so stärker auch der begleitende Wind, wogegen, für Bayern geht dieses Verhältnis schon aus v. Bezold's Angaben hervor, lokale Gewitter das Bild flacher, muldenförmiger Depressionen herporrufen, die nur von schwachen Winden umspielt sind. Als sehr merkwürdig verdient endlich noch Ferraris Konstatierung des Faktums verzeichnet zu werden, daß eine längere Zeit hindurch stationäre, unbeweglich an ihrem Orte verharrende Depression ein späteres Gewitter mit Zuversicht zu prognostizieren verstatet. Wenn es sonach, wenigstens für stärkere Gewitter, als ausgemacht gelten kann, daß deren Vorderfront ungefähr mit einer Isobare übereinstimmt, so reicht offenbar ein Blick auf Karten, welche das Fortschreiten dieser Front und die entsprechenden Windrichtungen zur Anschauung bringt, hin, um neue Bekräftigungen für den besonderen Charakter der Gewitterfortpflanzung zu liefern. Solche Darstellungen besitzen wir für die amerikanischen Stürme von Finley<sup>13)</sup> und Davis<sup>14)</sup>,

für die mitteldeutschen von Hymann (I. o.) und H. Meyer<sup>15)</sup>; auch für andere Gegenden liegt bereits wertvolles Material vor, dessen Besprechung im einzelnen hier jedoch zu weit führen würde. Jedenfalls also war Koeppen vollberechtigt, die Böen („squall“) als einen besonderen Typus atmosphärischer Bewegungen den Cyclonen und Anticyclonen gegenüberzustellen, und es wird schwerlich mehr gelingen, die Gewitter als mit den erstgenannten durchaus identisch nachzuweisen\*).

Damit soll freilich in keiner Weise gesagt werden, daß sämtliche Bewegungen der Luft im Innern der von dem Gewitter mit Beschlag belegten Luftpazelle gradlinig, daß wirbelartige Bewegungen eine Unmöglichkeit seien. Im Gegenteil: Es können in dem wesentlich nach Art der gewöhnlichen Kugelwelle fortschreitenden Gewitter kleinere, mehr lokale Wirbel sehr wohl eingebettet sein. Theoretisch steht dieser Möglichkeit nicht das mindeste entgegen; erfahrungsgemäß dürften für dieselbe wohl die von Hymann und Koeppen<sup>17)</sup> anlässlich der bekannten Katastrophe von Grossein gepflogenen Erhebungen sprechen. Ersterer teilt mit, daß sowohl der für deutliche Verhältnisse ungewöhnlich große Gradient, den die Grosseiner Barometerbeobachtungen vor Ausbruch des Sturmes ergaben, als auch die persönlichen Wahrnehmungen einzelner Augenzeugen jene Böe als mit dem Charakter eines Luftwirbels behaftet erscheinen lassen, und Koeppen folgerte namentlich aus den ausgebehten Windrichtungen in den das Städtchen umgebenden Sorten, daß die Gipfeln zweier verschiedener Wirbel, wenn auch mit ungleichseitiger Ausbildung, angenommen werden müsse<sup>18)</sup>. Vielleicht trägt zur Aufklärung dieses letzteren Umstandes eine neuere Beobachtung bei, welche wir weiter unten ins Auge zu fassen haben werden.

Zunächst sind noch einige andere Fragen zu erledigen, und unter diesen erscheint als die wichtigste die: Wie haben wir uns die gradlinige Fortpflanzung der Lufttheilen im Inneren einer Böe zu denken; ist dieselbe eine translatorische oder eine oscillatorische? Von vornherein erscheint beides denkbar, es wäre z. B. mit der Analogie der Meeresströmungen wohl vereinbar, anzunehmen, daß eine distinkte Luftmasse progressiv infolge eines gewaltigen Anstoßes durch die im übrigen ruhende Atmosphäre hindurch getrieben würde. Natürlich gälte dies nur für die Umgebung

\*) Ein solcher Versuch ist beispielsweise von Millot<sup>16)</sup> gemacht worden, der sich unter dem Zirrostratusschirme einer Gewitterwolke eine Wirbelbildung mit vertikaler Achse vorstellte.

\*\*) Man kann hierbei nur an kleinste Partialcyclone denken, welche sich innerhalb der Böe entwickeln und trotz ihres geringen Umfanges doch eine sehr namhafte Menge von Spannkraft enthalten, durch deren Umsehung in aktuelle Energie gewaltige Arbeitsleistungen, d. h. Zerstörungen bewirkt werden können. Die ursprüngliche Cyclone ist ein Wirbel erster Ordnung, in der Gewitternähe hat ein Wirbel zweiter Ordnung — man vergleiche auch Lancasters bereits von 1870 datierende Angaben<sup>19)</sup> — seinen Sitz, und neuestens haben wir auch noch Wirbel dritter Ordnung kennen gelernt.

des eigentlichen Minimums; im übrigen würden die rotirenden Luftmoleküle sich der fortschreitenden Depression gegenüber verhalten, wie die Planeten eines im Weltraume sich fortbewegenden Sonnensystemes zu dessen Zentralkörper. Unter den zahlreichen Gegenständen nun, welche sich gegen diese Auffassung geltend machen lassen, und unter welchen hauptsächlich auch Cl. Ley's Messungen der Ablenkungswinkel an der Vorder- und Rückseite des Wirbels Beachtung fordern, erkennen wir mit Sprung<sup>19)</sup> als den wichtigsten den an, daß am Orte des niedrigsten Luftdruckes fogut wie keine Bewegung, sondern eine vollständige Kalme zu bemerken ist, während doch nach der ersten Annahme das Minimum der eigentliche Träger der Bewegung sein müßte. Wenigstens für die unteren Luftregionen ist mithin die Translationshypothese unbedingte zu verwerfen, und es liegt thatsächlich eine Art von Wellenbewegung vor; es ist nur ein Bewegungszustand vorhanden, welcher die einzelnen Luftpartien nur vorübergehend beeinflusst, in dessen Konsequenz jedes einzelne Lufttheilchen nur einen kurzen Weg zurücklegt, um sodann zu seinem früheren Orte zurückzukehren. In gewissen Theilen des Wirbels wird die Erneuerung der Luftmassen sich am lebhaftesten, in anderen weniger lebhaft vollziehen. Einigermassen anders gestalten sich die Dinge für die höheren Luftschichten; aus den von Ley und Hilbrandsen\*) gegebenen Schematen erhellt, daß hoch oben an der Vorderseite der Zykone eine stark ausströmende Luftbewegung vorhanden ist, während an der Rückseite die obere Strömung nahezu den unteren Stöben parallel, also auf dem Gradienten senkrecht verläuft. Doch ist auch für die weiter von der Erdoberfläche entfernten Luftregionen die Uebertragung einer unidulatorischen Bewegung von Vertikalschicht zu Vertikalschicht als das Wahrscheinlichste zu erachten.

Das Vorstehende nötigt uns die Ueberzeugung auf, daß das bairische Grundgesetz von Buys-Ballot, so fest dasselbe auch durch physikalischen Beweis wie durch praktische Erfahrung begründet ist, nicht für die ganze Anzahl der Fälle, welche uns die Vielseitigkeit der Natur vorführt, auszureichen scheint. Indessen ist hier auf das Wort „Scheinen“ der Nachdruck zu legen, denn eine unbefangene Würdigung des Gesetzes zeigt uns, daß dann, wenn sich uns der Eindruck von einer Durchbrechung der fraglichen Norm aufdrängen will, nicht sowohl ein Ausnahmefall als vielmehr ein Grenzfall vorliegt. Wir wollen zu dem Ende uns mit der gewöhnlichen Formulierung des Fundamentalsatzes der neueren Meteorologie bekannt machen. Auf der ruhenden Erde, so lautet diese Fassung, würde der Wind regelmäßig von dem Punkte stärksten zu dem Punkte schwächsten Luftdruckes hin wehen; der Umföhrung der Erde aber macht aus dieser geradlinigen Bewegung eine frummföhrige, spiralföhrige, mit dem Minimum als logobromföhrigen Punkte, indem

jede Bewegung auf der nördlichen Halbkugel eine Ablenkung nach rechts, auf der südlichen eine solche nach links zu gewärtigen hat. Die Größe des Ablenkungswinkels nun ist nicht von dem ursprünglichen Azimut, sondern von der Polhöhe, daneben aber noch von manch anderem Umstande, insbesondere von der Reibung, abhängig. Wir haben vorhin gesehen, daß der fragliche Winkel an der Vorderseite eines Gewitters gleich Null, in höheren Schichten gleich 90° ist; in letzterem Falle kann man von einer Bewegung ohne Gradienten sprechen, und Sprung's mathematische Betrachtungen<sup>21)</sup> haben dargethan, daß derartige Bewegungen in den höheren Theilen einer Cylone mit warmem Centrum auftreten können und müssen. Ja, es ist sogar nichts Unerhörtes, daß der Deviationswinkel stumpf wird und sich dem Werte von 180° nähert, so daß also eine Bewegung gegen den Gradienten zustande kommt. In den unteren Luftregionen sehr hoher Breiten scheint letzteres die Regel zu sein, weil ja hier der Gradient unter allen Umständen polwärts gerichtet ist. Sprung sagt mit Zug<sup>22)</sup>: „Daß eine solche Bewegung dem bairischen Windgesetze zuwiderläuft, will nicht viel bedeuten, denn letzteres ist der Erfahrung entnommen und bezieht sich überhaupt nur auf die durch Reibung stark beeinflussten Luftbewegungen in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche.“ Wir haben uns diese Einschätzung über anscheinend abnorme Bewegungs Vorgänge in der Atmosphäre um deswillen zu machen erlaubt, um klarzustellen, daß ein Einwurf gegen die nichtcyclonale Form der Gewitterfortpflanzung nicht auf Grund des Buys-Ballot'schen Theoremes erhoben werden kann\*).

Damit ist nun zugleich der eigentliche Kernpunkt in der Lehre von der Gewitterbewegung aufgeklärt, und alles weitere dreht sich mehr um sekundäre Fragen, die trotz dem mitunter recht einschneidende Bedeutung gewinnen können. Mit einer dieser Fragen werden wir schnell fertig werden, nämlich mit derjenigen nach dem etwaigen Miteinflusse kosmischer Factoren. In ernsthaft zu nehmender Weise ist eine solche Einwirkung, soweit unsere Kenntniss reicht, erst zweimal der Diskussion unterstellt worden. A. Richter<sup>24)</sup> folgert aus seinen umfangreichen Tabellen, daß eine Vermehrung der Gewitterhäufigkeit nach der oberen und — minder evident — auch nach der

\*) Analytisch betrachtet, stellt sich die Sache, wie folgt. Wenn, unter Voraussetzung gleich bleibender Dichte,  $G$  den Gradienten,  $\alpha$  die Beschleunigung des Luftstromes,  $k$  den Reibungskoeffizienten,  $v$  die Windgeschwindigkeit und  $\psi$  den Winkel bedeutet, welchen die momentane Windrichtung mit dem Gradienten bildet, so ist nach der bekannten zweiten Formel von Guldberg und Wögn<sup>23)</sup>

$$\text{Konst. } G \cos \psi = k v + a.$$

Wenn nun, wie dies bei einem Gewitter zutrifft,  $k$  und  $a$  rasch zunehmen, während zumal  $G$  für den Anfang noch ziemlich schwach ist (Lancaster), so kann die obige Gleichung nur dadurch erfüllt werden, daß sich  $\cos \psi$  seinem Maximalwerte nähert, dieser aber ist  $= 1$ , und es fällt sohin die Windrichtung in den Gradienten selbst hinein.

\*) Eine vereinfachende und zusammenfassende Darstellung eines Theiles der Hilbrandsen'schen Untersuchungen verdankt man van Bebbler<sup>20)</sup>.

unteren Mondkulmination bestehe. Das kann sehr wohl sein, hat aber für die mechanische Seite des Gewitterproblems nur untergeordnete Wichtigkeit. Anders verhielte es sich schon, wenn eine Behauptung des Amerikaners Hazen<sup>25)</sup> Bestätigung finden sollte. Derselbe ermittelte, daß von 197 untersuchten Gewittern der atlantischen Unionsküste 111 auf die ausgesprochene Stutzzeit und nur 29 auf die Ebbezeit entfielen. In gewisser Hinsicht spricht diese Statistik zu gunsten der in den Vereinigten Staaten verbreiteten Volksmeinung, es könnten während der Ebbe sich überhaupt Gewitter gar nicht einstellen. Hazen gibt jedoch selbst zu, daß einstweilen eine Kausalbeziehung zwischen beiden Gattungen von Erscheinungen sich nicht herstellen läßt. Der Forschung der Folgezeit muß nach dieser Richtung hin vieles vorbehalten bleiben; jedenfalls verdient beachtet zu werden, daß selbst ein so krüftiger Meteorolog wie Koeppen<sup>26)</sup> die Realität lunarer Einflüsse als wahrscheinlich einräumt.

Mehr in den Vordergrund treten zur Zeit die Beziehungen, in welchen Art und Geschwindigkeit der Fortpflanzung eines Gewitters zu der Konfiguration des Bodens sowie zu der ungleichartigen Zusammenfassung der Erdoberfläche stehen. Freilich stehen wir auch da noch in den Anfängen der Untersuchungsarbeit, allein dieselbe hat doch schon manche Früchte gezeitigt. Wir wissen besonders auf Grund der Mitteilungen v. Bezold's<sup>27)</sup>, daß es Gewitterzugstraßen und Gewitterherde gibt, und daß die Existenz der letzteren für die Verbreitung der Gewitter insofern nicht bedeutungslos ist, als die mittlere Tagesperiode der Gewitterhäufigkeit für einen bestimmten Ort sich nach der Entfernung vom Herde und nach der Lage des Ortes gegen jenen richtet. Solch ein charakteristischer Brütelaß der über das östliche Süddeutschland hinausenden Böen ist die bayerische „Moränenlandschaft“, der von Seen, Sümpfen und Mooren erfüllte Landstrich zwischen dem Nordfuße der Kalkalpen und dem Parallel von München. Des ferneren besitzt das rechtsrheinische Bayern zwei große Heerstraßen der Gewitterzüge<sup>28)</sup>. Die nördliche derselben geht vom Schwarzwald aus, die südliche von dem Gelände am und westlich vom Bodensee, die Bewegungsrichtung ist eine ausgesprochen südwestlich-nordöstliche. Zweifellos haben sich diese Bahnen, welche in ihrer Stabilität an einzelne unter den von van Bebbel ermittelten Zugstraßen der Depressionen gemahnen, deshalb herausgebildet, weil die Gewitter längs derselben ein relatives Minimum von Widerständen zu überwinden hatten und noch haben. Dies führt uns dazu, diese Hindernisse der Gewitterfortpflanzung im einzelnen zu betrachten, und zwar stellen sich als solche Hemmnisse die drei folgenden dar: Wald, Fluß, Gebirge.

Am wenigsten klar dürfte der angeblich von Baumbeständen herrührende Einfluß sein. Daß solche bei gehöriger Ausdehnung die Richtung des Gewitterzuges bestimmen können, will Künzer<sup>29)</sup> in Westpreußen konstatirt haben. Nach v. Bezold weist die Waldkarte des Königreiches Bayern mit dem Diagramme der Bligotheilung eine unzweideutige, auf

ursächlichen Zusammenhang hinweisende Analogie auf, indem waldarme Gegenden vom Blize — also überhaupt vom Gewitter — weit mehr heimgesucht zu werden scheinen als waldreiche. Von Immunität natürlich kann keine Rede sein; auch in seinen mittleren Bestandteilen gewährt, wie die neuen Beobachtungsreisen der Beamten der bayerischen Centralstation erfärten<sup>30)</sup>, der Wald niemals einen sicheren Schutz gegen Hagelschlag. Mit vielem Eifer hat sich das meteorologische Amt der Schweiz dieser Angelegenheit angenommen; man hat von den Oberförstern gutachtliche Äußerungen eingefordert, aus denen<sup>31)</sup> hervorzugehen scheint, daß Gewitter von nicht zu großer Flächenausdehnung, wenn sie zudem nahe dem Boden hinstreifen, in der That den Wald zu meiden und zu umgehen trachten. Im ganzen sollte, so meinen wir, die Streitfrage über den Wald als ein der Gewitterfortpflanzung hinderliches Element vorläufig noch mit einem „non liquet“ beantwortet werden.

Etwas besser unterrichtet sind wir hinsichtlich der Ströme. Die heftigen Gewitter des Julimondes 1884, welche mit einer ziemlich genau meridional gerichteten Front Deutschland durchtobten, boten Börnstein<sup>32)</sup> eine gute Gelegenheit dar, den Uebergang solcher Böen über Wasserläufe von der Mächtigkeit einer Weser, Elbe, Oder u. s. w. näher zu studieren, und es fand sich so, daß allerdings schwächere Gewitter durch einen breiten Fluß zum völligen Erlöschen gebracht werden können, daß aber für gewöhnlich die Ueberschreitung nur mit Zeit- und nicht auch zugleich mit Kraftverlust verbunden ist. Das Wasser ist kühler (wenigstens in der hier allein in Betracht kommenden Jahreszeit) als das Erdreich, über ersterem bildet sich deshalb ein absteigender Luftstrom, und da der Gewittersturm die zu seiner Fortpflanzung notwendige Nahrung bloß aus aufsteigenden Strömungen zu ziehen in der Lage ist, so tritt eine Stodung ein. Meistenteils ist das Gewitter mit hinlänglicher Energie begabt, diesen toten Punkt zu überwinden, und so geschieht es, daß nach ungemein kurzer Zeit — nicht durch allmähliches Anwachsen, sondern plötzlich — der Sturm auf beiden Ufern losbricht. So war der Verlauf a priori wahrscheinlich, und die Erfahrung stand mit den theoretischen Erwartungen in gutem Einklange.

Recht merkwürdig ist das Verhalten der Gebirge. Ziemlich gleichzeitig konnten H. Meyer und Börnstein in ihren bereits citirten Abhandlungen die Abhängigkeit der Gewitterbahn von dem Oberflächenniveau des Landes erweisen<sup>33)</sup>. Wenn der entgegen-

\*) Von H. Meyer werden dreierlei Gewitterformen des westlichen Vorharz untersucht, deren eine allerdings nicht mit den in diesem Aufsatze behandelten zusammenfällt. Es handelt sich da um radiales Ausgehen der Gewitter von einem Centralpunkte; in den Alpen kommen solche Gewitter, wie Probasz's Berichte<sup>33)</sup> zeigen, häufiger vor. Es will uns bedünken, daß dies eben dann Wärmegewitter sind, die sich zwar ungehindert nach allen Richtungen ausbreiten können, dafür aber auch rascher Vernichtung unterliegen.

stehende Berg eine größere Höhe und Mässigkeit besitzt, so tritt eine Erscheinung ein, welche man, in der Sprache der Taktik ausgedrückt, als Abbrechen und Wieder-Deplojieren der Gewitter zu bezeichnen das Recht hätte. Wenn ein Bataillon im Frontmarsche an eine diesen letzteren unmöglich machende Terrainstelle gelangt, so zieht sich die zunächst vor dem „Eindernis“ stehende Compagnie, nachdem abgebrochen ist, im Flankenmarsch hinter die ihr rechts oder links zunächst stehende, gewinnt im Lauffchritte den verloren gegangenen Boden und rückt, falls wieder freier Platz gewonnen ist, mit halblinks oder halbrechts wieder in die offene Lücke der Frontlinie ein. Ähnlich macht es ein Gewittersturm nach Börnstein's lebendiger Beschreibung. Seine Frontalausdehnung wird bei der Annäherung an das Gebirge schwinden, es wird eine Zusammenbrängung der Luftmassen gegen jenes hin stattfinden, da jetzt nicht mehr allseitig die Ernährung der Bße durch umgebende aufsteigende Luftströme erfolgen kann, und es wird erst dann, wenn auch die bisher von der Bodenerhöhung eingenommenen Seite wieder frei und der laterale Luftaustausch ein ungehinderter geworden ist, die alte Frontbreite sich herstellen. Infolge dieser Wirkung der Gebirge gewinnt es den Anschein, als zögen letztere den Gewittersturm an sich heran und suchten ihn in ihrer Nähe zurückzuhalten, es macht sich jene Anziehungskraft der Berge geltend, welche in der vulgären Wetterlehre ihre Rolle spielt, welche — nach Maedler — der schweizerische Naturforscher Segeffer schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts für den Pilatus bei Luzern in Anspruch nahm, und welche v. Bezold auch an den Abhängen des Fränkischen Jura den von Südwesten herankommenden Gewittern gegenüber sich äußern sah.

Es muß noch hervorgehoben werden, daß Börnstein das gestrichelte Verfahren von Bettin<sup>24)</sup>, durch Einblasen von Tabaksdampf in eine rotierende Glocke zu den mannigfaltigen und verwickeltesten aerodynamischen Prozessen sinnenfällige Parallelen zu schaffen, speziell auch für die Gewitterkunde verwertbar zu machen verstanden hat. Krenelierte Brettdien versinnlicht die Gebirgskämme; den Flüssen entsprachen Längsstreifen des Bodens, welchen man durch Reiben mit Eisstrichen eine niedrigere Temperatur verliehen hatte. Diese Experimente lieferten ebenfalls Ergebnisse, welche die Richtigkeit der oben auseinandergelegten Erklärungen zu bestätigen geeignet sind.

Zum Schlusse wollen wir noch der allerneuesten Thatfache Erwähnung thun, mit welcher unsere Spezialdisciplin bereichert worden ist. Horn und Lang erkannten nämlich<sup>25)</sup>, daß das Auftreten von Hagelfall an zwei Luftströmungen von verschiedener Geschwindigkeit geknüpft ist, welche sich theils in derselben Richtung, theils in wenig divergierenden Richtungen fortbewegen. Man darf wohl daran denken, daß damit auch das Auftreten jener tertiären Wirbel

in Verbindung stehe, deren oben zu gedenken war, und es wäre somit vielleicht auch für das alte räthelhafte Problem des Hagels ein neuer Gesichtspunkt gewonnen. Er stellt sich ein, wenn an die Stelle der geradlinigen Bewegung der Gewitterluft lokal wiederum eine Bewegung von cyclonalem Charakter tritt

- 1) Mohr, Grenzläge der Meteorologie, Berlin 1883. S. 333.
- 2) Kariien, Gemeinliche Bemerkungen über die Gestalt des Gewitters und über die Wirkung der Hagelsteile, Riel 1879. S. 10 ff.
- 3) Edlund, Sur l'origine de l'électricité atmosphérique, du tonnerre et de l'aurore boréale, Stockholm 1885.
- 4) Lemström, L'aurore boréale. Paris 1886.
- 5) Sprung, Lehrbuch der Meteorologie, Hamburg 1885. S. 280 ff.
- 6) Koepen, Der Gewittersturm vom 9. August 1881, Ann. d. Hydrogr. u. mar. Meteorol., 10. Jahrgang. S. 604 ff.
- 7) Sprung, S. 291 ff.
- 8) v. Bezold, Ueber die Verteilung des Luftdruckes und der Temperatur während größerer Gewitter, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 18. Band. S. 281 ff.
- 9) C. Ferrari, Andamento tipico dei registratori durante un temporale, Rom 1887; Disposizioni delle superficie isoterme in un temporale, L'elettricità, VI. Nr. 35; Beiträge zur Gewitterkunde (deutsch), Meteorol. Zeitschr., 5. Jahrgang. S. 1 ff. S. 62 ff.
- 10) Börnstein, Bewegung einer Bße über Berlin, ibid. 2. Jahrgang. S. 194 ff.
- 11) Guldman, Eine historische Bemerkung, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 19. Band. S. 43.
- 12) Kilmann, Die Gewitter in Mitteleuropa, Halle 1885. S. 11 ff.
- 13) Finley, Report on the Character of six hundred Tornado's, Washington 1876.
- 14) Davis, Thunder-Storms in New-England in the summer of 1885, Cambridge 1886.
- 15) H. Meyer, Die Gewitter des oberen Rheintales am 1. Juni 1886, Meteorol. Zeitschr., 3. Jahrgang. S. 345 ff.
- 16) Millot, Sur les grains arques des mers de l'Inde, Compt. rend. de l'ac. franc., 1884. S. 383 ff.
- 17) Kilmann-Koepen, Der Orkan vom 14. Mai in Gießen an der Ober. Meteorol. Zeitschr., 3. Jahrgang. S. 434 ff. S. 486 ff.
- 18) Lancaster, Discussion des observations d'orages faites en Belgique pendant l'année 1879, suivie d'un appendice comprenant les observations recueillies depuis un siècle, Ann. de l'observ. royal de Bruxelles, 1885.
- 19) Sprung, S. 244 ff.
- 20) von Becher, Die Untersuchungen von H. H. Gildbrandtson über die Verteilung der meteorologischen Elemente im Umkreise der barometrischen Maxima und Minima, Meteorol. Zeitschr., 1. Jahrg. S. 111 ff.
- 21) Sprung, S. 216 ff.
- 22) Ibid. S. 203 ff.
- 23) Guldberg-Mohr, Ueber die gleichförmige Bewegung der horizontalen Luftströme, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 12. Band. S. 49 ff.
- 24) Richter, Einfluß des Mondes auf die Gewitter, Meteorol. Zeitschrift, 3. Jahrgang. S. 310.
- 25) Hagen, Einfluß der Eiden auf die Gewitterhäufigkeit, ibid. 3. Jahrgang. S. 84 ff.
- 26) Koepen, Einfluß des Mondes auf die Gewitter, ibid. 2. Jahrgang. S. 37.
- 27) v. Bezold, Die Untersuchungen über Gewitter in Bayern und Württemberg, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Meteorol., 13. Band. S. 200 ff.
- 28) v. Bezold, Ueber zündende Blitze in Bayern während des Zeitraumes 1833—1882, ibid. 20. Band. S. 50 ff.
- 29) Klinger, Ueber den Einfluß des Mondes auf den Zug der Gewitter im Kreise Marienwerder, Schr. d. naturf. Ges. zu Danzig, (2) IV. 4. Heft.
- 30) Horn-Lang, Beobachtungen über Gewitter in Bayern, Württemberg und Baden während des Jahres 1887, München 1888.
- 31) Maedler, Die Gebirge als Wetterseiden, Frankfurter Zeitung vom 17. April 1887.
- 32) Börnstein, Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland, Hamburg 1886.
- 33) Profkalla, Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkainz während der Jahre 1885 und 1886, Jahresber. d. naturforsch. Vereins zu Klagenfurt, 19. Heft.
- 34) Bettin, Experimentelle Darstellung von Luftbewegungen unter dem Einflusse von Temperaturunterschieden und Rotationsimpulsen, Meteorol. Zeitschrift, 1. Jahrgang. S. 227 ff. S. 271 ff.
- 35) Horn-Lang, S. LXXVI.



## Atavistische Erscheinungen im Pflanzenreich.

Don

Dr. Robert Keller in Winterthur.

Die Grundbedingung zur Erklärung der Entstehung der Arten im Sinne der Darwin'schen Entwicklungslehre ist die Annahme der Variabilität der Organismen. Ganz allmählich kann durch die Konkurrenz der Individuen die individuelle Veränderlichkeit gesteigert werden, so daß im Laufe der Zeit die Variationsgröße außer die Schranken der individuellen Variabilität tritt, — so daß also schließlich diejenige Summe von Differenzen zur Ursprungsform entsteht, welche uns hinreichend groß erscheint, ihre Träger als neue Art zu erklären. Um so eher wird das geschehen, da die auslöschende Wirkung des Kampfes ums Dasein die Erhaltung der Zwischenformen beeinträchtigenden Faktor darstellt.

Kraus, welcher während einer Reihe von Jahren weniger mit der Theorie der Entstehung der Arten sich befaßte als vielmehr die Thatsachen der Variation, die sie bedingenden Ursachen an einigen wenigen Formkreisen zu ergründen bestrebt war, lehrt uns, wie das Axiom der allmählichen Variation nicht weniger einseitig ist, als die auch gegenwärtig oft genug noch geltende Vorstellung, daß jede Art das Resultat analoger Naturerscheinungen sein müsse.

Nicht nur das spezielle Interesse, welches die überaus merkwürdigen, weittragenden Ergebnisse der einfältigen Untersuchungen Kraus beanspruchen dürfen, rechtfertigen es, auch außerhalb der speziellen Fachkreise für sie Aufmerksamkeit zu erwecken, sie erscheinen uns vielmehr auch für die Theorie der Entstehung der Arten von so hoher allgemeiner Bedeutung, daß sie jedem geläufig sein müssen, welcher sich mit dieser Frage, die gewissermaßen die Quintessenz der biologischen Naturwissenschaften darstellt, befaßt.

Am unseren einheimischen und an verschiedenen exotischen Eichen, an Buchen, Kastanien, der Haselnußtaube, der Hainbuche, an der weissen und der Zitterpappel beobachtete Kraus, daß unter gewissen Bedingungen an einem zweiten Triebe der Pflanze plötzlich „neue Merkmale und ganze Komplexe von neuen Charakteren“ erscheinen, die in keiner Weise durch allmähliche Uebergänge mit dem Typus, der normalen Blattbildung, verbunden sind. Die erste Rolle in dieser Formumwandlung spielen die Frühjahrsfröste. Sie schieben die formenden Triebe in ein anderes Geleise. Von ähnlicher Wirkung sind Beschädigungen des ersten Laubes durch Insekten. „Frost und Insektenfraß stehen aber zu einander in einem Kausalnexus. Es konnte erfahrungsgemäß konstatiert werden, daß Bäume, welche vom Frost gelitten haben, mit besonderer Vorliebe von Mistkäfern befallen werden, während andererseits die dem Insektenfraß ausgesetzt gewesenen Bäume sich gegen Frost auffallend mehr empfindlich zeigen, als die davon verschont gebliebenen.“

Die durch diese Faktoren bedingte Variation wird nun dadurch zu einer höchst überraschenden, merkwürdigen Erscheinung, als sie Blattformen hervorruft, „welche theils an gattungsverwandte Arten ferner Länder, theils an solche

früherer Erdperioden mahnen.“ Der fossile Prototyp tritt meist nicht völlig identisch auf. Er ist vielmehr mit einer Veränderung verbunden, die oftmals gewissermaßen eine Kombination mehrerer entfernter Formenelemente vorstellt. „Die Natur greift gleichsam zu einer oder mehreren früheren Formen, die lange vor dem Normalblatt bestanden haben, zurück, um daran einen Fortschritt, eine neue Schöpfung zu knüpfen.“ Kraus bezeichnet diese Erscheinung als Refurrenz.

Es möge gestattet sein einige Beispiele spezieller zu erörtern, die vielleicht den einen und anderen der geneigten Leser zu eigener Beobachtung bestimmen. Wir stellen die regressiven Formenercheinungen an *Quercus sessiliflora*, unserer Wintereiche voran, eines Laubholzes, das in besonderem Maße die Fähigkeit zu sprunghafter Variation zeigt.

Wenn ein Frost ihr Laubwerk im Zustande seiner größten Wachstumsfähigkeit überrascht, dann entstehen während des Sommers aus Adventivknospen unmittelbar unter den abgestorbenen Trieben neue Sprosse. Am Grunde derselben beobachten wir ein oder zwei schmale lineal-längliche Niederblätter, die zumeist durch eine große Zahl (12—20) gleichmäßig hervortretender Secundärnerven ausgezeichnet sind. Sie zeigen größte Ähnlichkeit mit den Blättern der nordamerikanischen *Qu. virens*. Nur in der zarten Struktur weichen sie von ihnen ab. Darauf folgt oft ein verkehrt eiförmiges, oft feilig gegen die Basis verengtes, vorn gerundetes oder mit 1—2 ungleichmäßig kurzen, sehr stumpfen Lappen versehenes Blatt von oft fast lederiger Struktur. Das Blatt kann die Dreilappenform zeigen, indem bisweilen die Buchtung vorn etwas tiefer ist. Im Typus, vorab in den charakteristischen Umrissen, kehren diese Blattformen an der nordamerikanischen *Qu. aquatica* wieder. Die Blattform der ebenfalls nordamerikanischen *Qu. prinus* wird dadurch wiederholt, daß die Zahl der Loben zunimmt.

Am der Spitze des Sprosses tritt nun ganz unvermittelt ein anderer Blatttypus auf. Dort stehen mehrere (1—4) kurz gestielte, verhältnismäßig kleine Blätter von länglich-lanzettlichem oder verkehrt-eilanzettlichem Umriss, die gegen die Basis verengert sind. Die Spreite ist jederseits in 3—8 längliche, spitz eiförmige Lappen zerteilt. Es sind also fiederförmige Blätter, wie sie hin und wieder als selbständige Blätter an den varietates pinnatifidae unserer Eichen auftreten. Daher wird denn auch diese Variationsform als Pinnatifida-Form bezeichnet.

Damit sind aber die regressiven Formenercheinungen der Wintereiche keineswegs erschöpft. Eine Schmalform, welche an den Adventivsprossen, die im Wipfel des Baumes wachsen, zu erscheinen pflegt, durch die am Grunde rasch zusammengezogene, mitunter gerundete Spreite charakterisiert, nähert sich hierdurch und durch die zähe,

derbe Struktur der nordamerikanischen Qu. Phellos. Die Verschiedenheit zwischen der Phellos-Form und dem Blatt der Phellos-Eiche liegt in der etwas abweichenden Nervatur.

Nicht schwieriger wird es, Anknüpfungspunkte mit fossilen Formelementen zu finden. Die Schmalform am Grunde des Adventivprosses zeigt in der Form und Nervatur eine außerordentlich große Uebereinstimmung mit den Blättern der fossilen Qu. Daphnes des Miocän. Die Dreilappenform ähnelt in höchstem Maße den Blättern jener in Miocänschichten von Madoboj in Kroatien, von Parçhug in Obersteiermark, in Tertiärlagerungen der Wetterau und Deningens vorkommenden Qu. tephrodes.

Besonders eigentümlich ist die regressiv Blattform einer Winterreihe vom Kreuzfogel bei Sebnitz, deren Entfaltung Krajan auf die eigenartige kokenklimatische Natur des Standortes zurückführt. Der Blattstiel ist etwa 2 1/2 cm lang. Die Spreite ist eilanzettlich zugespitzt, an der Basis keilförmig verengt, am Rande unregelmäßig wellig. Textur leberartig. Es lehnt sich diese Form, vielleicht die merkwürdigste aller beobachteten, „in Bezug auf Umriss, Struktur und Nervatur des Blattes“ der megitanischen Qu. xalapensis an. Durch kleine Zähne ist letztere verschieden, ein Umstand, der deshalb nicht allzu sehr ins Gewicht fällt, als die Zahnung kein ganz konstantes Merkmal der Spezies ist. Diese Qu. pseudoxalapensis des Kreuzfogels zeigt ferner „unverkennbare Analogie“ zu Qu. Lyelli, einer englischen Tertiärpflanze.

Wieder andere Blätter, durch die elliptischen Umrisse und die breite, herzförmige, erweiterte Basis der Spreite charakterisiert, gleichen der Qu. Mirbeckii, die z. B. im Pliocän von Contal nachgewiesen wurde, zum Verwechseln. Eine andere Form wiederholt die Blattform der orientalischen Qu. insectoria.

Noch weiter zurück als zu den tertiären Eichen weisen gewisse Formen. Bisweilen tritt eine Blattbildung auf, die für die nordische Qu. Johnstrupi aus der Kreide von Patoot kennzeichnend ist, Blätter, deren Spreite, wie bei dem fossilen Blatte zu einem kurzen aber scharfen Keil an der Basis verengt, nach vorn verschmälert ist, bei denen auch gegen die Spitze die Buchtung des Randes sehr gleichmäßig abnimmt. — Wieder in anderen Blattformen tritt gewissermaßen die Kombination zwischen der Mirbeckii- und Johnstrupi-Form auf.

Die sprungweisen Variationen können nun zu wohl charakterisierten Spielarten der Winterreihe werden. Sie stellen bisweilen die Ausgangspunkte beginnender Spezies dar. Diese zeigen uns namentlich zwei Formenreihen: jene Bildungsabweichungen, welche die amerikanische Qu. alba nachahmt, und jene früher schon erwähnte Qu. pseudoxalapensis. Krajan illustriert diese Verhältnisse durch folgende Zusammenstellung:

„1. Forma heterophylla. Das Urblatt am Rande und das Pinnatifida-Blatt  $\alpha$  (sehr kurz gestielt, leicht gebuchtet, Loben in manchen Fällen stumpf, noch häufiger spitz) an der Spitze des Sprosses, in der Mitte aber die Kombination beider.

2. Forma pseudo-alba a). Das Urblatt kommt noch

vor, aber nur an einzelnen Sprossen, zugleich mit dem Pinnatifida-Blatt, während die meisten übrigen Sprosse entweder das normale Laub oder die Pinnatifida-Form  $\alpha$  tragen.

3. Forma pseudo-alba b). Das Urblatt zeigt sich nicht mehr. Die Sprosse bringen die einen (unteren) das normale Laub, die anderen (oberen) das Pinnatifida-Blatt  $\beta$  (ziemlich lang gestielt, tief gebuchtet, Loben bald spitz, bald stumpf) hervor.“

Das Pinnatifida-Blatt kommt jedoch nur im zweiten Triebe zur Entwicklung. Die äußere Ursache dieser Erscheinung, das sie auslösende Moment ist zu suchen „in der kombinierten Zusammenwirkung der häufigen Entlaubung durch Insekten, Hagelschläge u. einerseits und der tiefer eingreifenden Veränderungen, welche die wachstumsfähigen Gewebe durch die öfter wiederkehrenden Frühjahrsfröste erleiden.“

Bedeutungsvoller ist unserem Dafürhalten nach die zweite Reihe. Denn es sind nicht erst die zweiten Triebe, sondern schon die Frühjahrstriebe, welche die Formumwandlung der Blätter zeigen.

„1. a) Der Baum trägt größtenteils normales Laub, nur an den unteren Ästen stehen Sprosse, welche deformierte Blätter haben, und zwar von verschiedener, kaum genauer zu beschreibender Form, an der Spitze aber zeigt sich ein Blatt, das sich trotz Mangels an Symmetrie merklich der Laubform der Qu. xalapensis nähert. Nur Frühlingstrieb.

1. b) Der Baum hat größtenteils normales Laub, es sind aber teils unten nahe am Boden, teils oben nahe am Wipfel einzelne Sprosse bemerkbar, welche an der Spitze ein oder zwei Blätter tragen, die deutlich an die Form der Qu. xalapensis erinnern. Mißbildungen fehlen. Nur Frühlingstrieb.

2. Der Baum bringt gleich im ersten Trieb nur einerlei Laub hervor, dieses entspricht in seinen Formeigenschaften dem der Qu. xalapensis, viele Blätter sind mannigfach deformiert oder unsymmetrisch, doch keineswegs monströs oder krankhaft und verraten in leicht erkennbarer Weise den Typus, dem sie angehören; manche sind aber auch von tadelloser Symmetrie. Qu. sessiliflora f. pseudoxalapensis.“

Aus diesen Beobachtungen, die sich, sobald wir auf andere Eigenarten übergehen, sobald wir ferner andere Laubbäume in Mitgliedschaft ziehen, leicht vermehren lassen, lernen wir, daß der Winterreihe die Fähigkeit inneohnt, in der oder jener Form zu erscheinen. Sie bedarf nur eines auslösenden Faktors, „um das oder jenes Formelement thatsächlich hervorzu bringen, ähnlich wie z. B. dem kohlensauren Kalk von Natur aus eigen ist, rhomboëdrisch als Calcit oder rhombisch als Aragonit zu kristallisieren und eine bestimmte individuelle Gestalt anzunehmen.“ Dieser Parallelismus erstreckt sich allerdings nicht über ein gewisses Maß hinaus. „Die Grenze,“ schreibt Krajan, „bis zu welcher diese Parallele gültig ist, wird durch die Tragweite der Erblichkeit im Pflanzenreiche bestimmt, eine Beschränkung, welcher die anorganischen individualisierten Wesen bekanntlich nicht unterworfen sind. Durch das erstere Prinzip, nämlich das der ursprünglichen Prädisposition zu allen Ge-

staltungen, deren die Gattung überhaupt fähig ist, wird das Problem einer richtigen Phylogenie (oder Genealogie) ungemein erschwert; denn es können 2, 3, 4 . . . Arten, welche von einem gemeinsamen Urstamme ausgegangen sind, je 1, 2, 3 . . . neue Arten erzeugt haben, die insgesamt von einander sehr verschieden sind; und endlich, nachdem 1, 2, 3 . . . geologische Perioden seitdem abgelaufen sind, können Umstände eintreten, daß eine oder die andere oder auch mehrere der jüngsten Arten sich gleichsam ihrer gemeinsamen Abstammung beraubt werden und Formen hervorbringen, welche unteigbar an den Urstamm mahnen. Solche Erscheinungen dürfen mit Recht als Atavismus bezeichnet werden, die Faktoren aber, welche sie veranlassen, sind solcher Art, daß sie (wenn wir uns in Räthelicher Weise ausdrücken wollen) den bestehenden Zustand des Idioplasma aufheben, was an der Pflanze äußerlich als pathologische Erscheinung (Mißbildung, Konfrosität, Deformation) erkennbar ist."

Die eigenartigen Beziehungen zu gewissen vorweltlichen Arten, welche viele Blattformen erkennen lassen, führten Kraus zu einer bedeutungsvollen Schlussfolgerung, die ein Gebiet berührt, das wir an diesem Orte im vorliegenden Jahrgang besprechen. Wir wiesen damals an der Hand einiger Beispiele auf die hohe Bedeutung hin, welche der Bastardierung bei der Entstehung der Arten zukommen kann.

In der vorweltlichen Flora Grönlands lebten unter anderem zwei Eichen, die Qu. Johnstrupi und Qu. grönlandica. „Beide Formenelemente finden sich bisweilen auf ein und demselben Baume vereint, wobei uns dieser in seinen Stodsprossen die Qu. grönlandica, in seinen oberen Teilen aber die Qu. Johnstrupi vorpiegeln scheint. Daß aber diese Vorpiegelung kein leerer Schein ist, sondern auf realen Thatfachen der Erbllichkeit uralter Charaktere beruht, möchte ich nicht bezweifeln, da es doch nicht ein Zufall sein kann, wenn die beschriebenen Formenelemente mit denen der fossilen Arten so gut zusammenstreffen.“ Warum aber zeigt nun der eine Baum die divergenten Merkmale zweier jener vorweltlichen Arten? — Dieser eigenthümlichen Erscheinung gegenüber wirft Kraus die Frage auf: „Stammt diese (Qu. sessiliflora) von einer Kreuzungsform derselben (Qu. Johnstrupi und Qu. grönlandica) ab?“ Und er beantwortet diese Frage dahin: „Ich halte es für wahrscheinlich, denn es erklärt sich so auch leichter die größere Lebensfähigkeit dieser hypothetischen Eichenpezies gegenüber vielen anderen Arten, welche im Laufe der geologischen Periode der Ungunst der veränderten klimatischen Verhältnisse erliegen sind. Wenn nämlich jede Pflanzenart unter denjenigen klimatischen Faktoren, die bei ihrer Entstehung zusammenwirkten, am besten gedeiht und sich am leichtesten weit über ihr ursprüngliches Heimategebiet ausbreitet, so wird eine Hybride, welche ja gleichsam zwei, bisweilen auch mehr Eigenschaften in sich vereinigt, auch die Fähigkeit, unter mehreren physikalischen Bedingungen zu leben in sich aufnehmen: sie wird also unserer Voraussicht nach existenzfähiger sein als eine homogene Art.“ Doch nicht bloß die Kombination der Blattformen zweier vorweltlicher Eichen im Laubwerke des Individuums einer lebenden Art kann zur Unterstützung dieser Anschauung des hybridogenen Ur-

sprungs der Wintereiche angeführt werden. Jede, diesem hervorragenden Kenner der Hybriden, verdanken wir vor allem den Nachweis, daß durch die Unbeständigkeit der Eigenschaften jener wichtigen Organe und Organteile, welche die geschlechtliche Vermehrung der Pflanzen vermitteln, die Hybridität wahrscheinlich wird. Auf diese Thatfachen fußt Kraus in ganz besonderer Weise, indem er sagt: „Wenn also bei Quercus der eine Teil der Arten ein bald fünf-, bald sechspaltiges Perigon hat, mit fünf oder sechs Staubgefäßen, ein anderer Teil ein gleichfalls fünf- oder sechspaltiges, aber mit doppelt so viel symmetrisch gestellten Staubgefäßen; wenn im ersten Falle das Perigon öfters nur wenig und ungleichmäßig eingeschnitten ist, so daß eine gloden- oder napfförmige Gestalt resultiert, im zweiten Falle aber regelmäßig sternförmig erscheint; wenn ferner bei den einen Arten die männliche Blüte ein rudimentäres Pistill enthält, bei den anderen aber nicht; wenn wir ferner Eichen kennen, deren Auf die verknümmerten Samenhospen unten und andere, welche diese rudimentären Organe am entgegengesetzten Pole tragen; wenn bei der javanischen Eiche die Auf steinhart ist und mit der Hülle ringsum verwachsen ist, wie bei Juglans; wenn des weiteren solche tief eingreifende Verschiedenheiten, wie sie für die Blüte angeführt wurden, mitunter sogar an den Individuen einer und derselben Spezies resp. Varietät beobachtet werden, z. B. regelmäßig und unregelmäßig gebautes Perigon, bis zur Basis freie und stark verwachsene Sepala, sechs und zwölf Staubgefäße, bespitzte und unbespitzte Antheren zc., so glaube ich, daß diese Fakta nicht nur für die ursprünglich hybride Natur der Eichen sprechen, sondern auch, daß die in der Urzeit vereinigten Elemente von Individuen herrühren, welche verschiedenen Gattungen angehörten; — und nicht anders als so werden wir es begreiflich finden, wie von Anfang an Eichen die Fähigkeit innewohnen kann, die verschiedensten Gestaltungen in den verschiedensten nahen und entlegenen Gegenden zu allen Zeiten hervorzubringen, gleichsam als ob das Gesetz der Erbllichkeit sich gar nicht auch auf sie erstreckte und die Gestaltung sich lediglich nach jenen Normen regeln würde, welche für die kristallifizierenden anorganischen Körper maßgebend sind.“

Aus Kraus's Belegen für die sprungweise Variation als atavistische Erscheinung mögen noch einige die Buche betreffende Vorkommnisse an dieser Stelle Erwähnung finden.

Bei ihr ruft die gewalttame Unterbrechung des ersten Triebes ebenfalls weitgehende, jedoch gleichmäßigere Veränderungen hervor als bei der Eiche. Dazu gestellt sich eine nicht unbedeutende Variabilität der Blattform des ersten Triebes. Vorab ist es die Nervatur, welche an den Blättern des Nachtriebes erheblicher von der Norm abweicht, sowohl in Bezug auf den Verlauf (f. curvinnervia), als in Bezug auf die Ausbildung des Nervenkegels (f. nervosa). Auch bezüglich der Befahrung sind erhebliche Unterschiede vorhanden. Eines der charakteristischen Merkmale des Normalblattes, der gewimperte Rand fehlt dem Blatte des Nachtriebes. Dafür ist die Unterseite gleichmäßig mit einem bald mehr, bald weniger dichten Haare überzogen bedeckt, der im letzteren Falle eine fuchsigbraune Färbung zeigt und auch im Herbst nicht schwindet. Diese

Eigentümlichkeit ist oft verbunden mit auffallender Kleinblättrigkeit. Die schon am ersten Triebe auftretenden Blattunterschiede sind kaum unerheblicher. So erscheint der Blatttrand bisweilen gefest, selbst erheblich gebuchtet, der Buchtung eines Eichenblattes gleich. Während im einen Falle die Basis der Spreite völlig zusammenläuft, ist sie im anderen Falle stark herzförmig ausgebildet. Wieder ist die Zahl der Nerven eine besonders auffallende.

Ähnlich wie jene Blattvarietäten der *Qu. sessiliflora*, so zeigen auch diese Abweichungen, vom typischen Buchenblatt nicht willkürliche Formen. Sie lehnen sich vielmehr ebenfalls an fremde lebende Spezies des Buchengeflechtes, sowie auch wieder an vorweltliche Arten an.

Die nordamerikanische *Fagus ferruginea* erscheint in einer als *F. plurinervia* bezeichneten Blattform nachgebildet. Durch auffällige große Dimension, durch Umriß, durch den Verlauf und die Zahl der Nerven wiederholt das Blatt den Typus jener nordamerikanischen Buche und weicht von ihm nur ab in der etwas schwachen Ausbildung der Röhne. Die Formen mit gefestem Rande lehnen sich an die japanische *F. Siboldii* an. Die tertiäre grönländische *F. cordifolia* wird in der Blattform und dem Verlaufe der Nerven von Blättern des ersten Triebes wiederholt. Durch den Nervenverlauf und die Blattform ist auch die *F. Feroniae* bei solchen abnormen Blättern wieder erkannt. Einzelne Bildungen greifen selbst auf Typen der Krebseformation (*F. prisca*) zurück. Das kleinblättrige Laub, welches an zweiten Trieben an sehr sonnigen und trockenen Standorten nach vorübergegangener Entlaubung durch Frühjahrstrüste oder Insekten sich entwickelt, zeigt unverkennbare Anklänge an *F. Mülleri*, eine Buche, die im Gocän auf der südlichen Hemisphäre lebte. Und selbst an dem Blatte der aus dem Tertiär Tasmaniens stammenden *F. Risdoniana* werden große Analogien getroffen.

Es mag hier der Ort sein, eine Frage zu streifen, die sich wohl jedem unwillkürlich aufdrängt, der sich mit Krayans Arbeiten beschäftigt. Wie steht es nach diesen Erkenntnissen vom Wesen der Heterophylie vieler anderer Laubbölder um die paläontologische Spezies? Ist es nicht möglich, daß schon in jener Urzeit, da die unwirtlichen nordischen Gegenden, die heute in Eis und Schnee erstarrt sind, ein grünes, üppiges Pflanzenkleid deckte, da an den Gefilden, die heute nur an kümmerlich vegetierenden Weiden oder einer Dryade ihre Holzgewächse haben, mächtige Wälder, hier das düstere Grün der Tannen oder Föhren, dort das lichte Grün der Buchen- und Eichenbestände, vegetierten, unter der Wirkung besonderer klimatischer Verhältnisse auch eine gewisse Vielgestaltigkeit, diese uns heute überraschende Polytypie ins Leben gerufen wurde? Wir können uns des Eindruckes nicht erwehren, daß, wenn Buchenblätter vom Typus der *F. plurinervia*, *cordata*, *crenata*, *nervosa*, *curvinervia* neben der *typica*, die alle an gleichen Baum wachsen können, als Fossilien vorlägen, die geringste Zahl der Phytopaläontologen Bedenken tragen würde, sie als ebensovieler Spezies zu beschreiben. Dürfte also nicht der Speziesreichtum, der uns in dieser oder jener Gattung an jener verschwundenen nordischen Flora aufzählt ist, gerade in dieser Polytypie seine natürliche Erklärung finden?

Ist es noch wahrscheinlich, daß die 10 Eichenblattformen, welche Meer in den Schichten von Krayanerblud in Grönland unterchied und mit ebensoviel Speziesnamen belegte, wirklich 10 Eichenarten angehört, da doch die Flora von Krayanerblud nach Heers Dazurhalten in einem gemäßigten, also dem unserigen ähnlichen Klima lebte? „Salten wir uns an die Analogie mit den gegenwärtig lebenden Eichen des gemäßigten Klimas, so werden wir nicht leicht eine so große Artenmannigfaltigkeit in einem so engen Bereiche, wie jenes von Krayanerblud ist, annehmen können. In ihrer Konkurrenz verhalten sich in den temperierten Zonen die Eichenarten so zueinander, daß gewöhnlich nur eine einzige Spezies ein Gehölz oder einen Forst bildet. Es kommt allerdings vor, daß auf einer Fläche von 1—2 qkm mehrere Arten leben, allein gemischte Bestände sind äußerst selten.“

Keihen wir nach dieser Abschweifung wieder zu unserer Buche zurück und fragen nach ihrem mutmaßlichen Ursprung. Krayan ist geneigt, das Prinzip des hybridogenen Ursprungs auch auf sie anzuwenden. Wenn wir auch hier seine Vorstellungen nachmalig verfolgen und dem geneigten Leser möglichst mit seinen eigenen Worten vorführen wollen, so geschieht es deshalb, weil andere Gesichtspunkte, vorab pflanzengeographische neben der Heterotypie, der Verbiegegestaltigkeit der Blattformen, als Beweise beansprucht werden. „Nehmen wir an,“ so äußert sich Krayan, „es entstehe eine Hybride aus drei homogenen Arten, von denen die eine vorzugsweise dem rauhen Gebirgsklima, eine zweite der benachbarten Thalebene und die dritte der nahe gelegenen Meeresküste mit wärmerem, südländischem Klima, heißem, trockenem Sommer u. angehört, was ja an Stellen, wo die drei Verbreitungsgebiete aneinander grenzen, leicht möglich ist: wird die Hybride nicht bald einen Vorteil über die erzeugenden Arten gewinnen, dieselben verdrängen und so nach und nach ihre Areale besetzen? Man kann sich etwa vorstellen, daß in den früheren Perioden auf der nördlichen Hemisphäre viele kombinierte Formen der Buche neben einzelnen homogenen Arten existierten, daß aber in dem Maße als mit dem Herannahen der rauhen Glacialperiode die klimatischen Verhältnisse ungünstiger wurden, dieselben allmählich erloschen, bis auf drei (nämlich *F. ferruginea*, *F. silvatica* und *F. Sieboldii*), welche noch leben, und daß diese drei überlebenden Arten sich deshalb bis auf die Gegenwart erhalten haben, weil sie die meisten Formelemente in sich vereinigen.“ Es läßt sich nicht leugnen, daß das weite Verbreitungsgebiet unserer Waldbuche klimatische Lebensbedingungen voraussetzt, die sich allerdings innerhalb sehr weiter Extreme bewegen. „Denn auf der Insel Madeira erträgt dieselbe unter einem fast subtropischen Himmel eine 8monatliche Vegetationsdauer, während sie in den Ostalpen, wo sie bei 1000—1300 m über dem Meere häufig die unmittelbare Nachbarin des Krummholzes, des Zwergwacholders und der Alpenrose ist, ihren jährlichen Cytus in 4 Monaten abzuschließen pflegt; in Madeira partizipiert sie an dem ozeanischen, im Kantafus an dem östlichen Kontinentalklima; sie gedeiht in der Ebene Mitteleuropas und auf den steilen Abhängen der Westalpen in Höhen von 1500 m und darüber als stattlicher Baum, wiewohl hier der Sommer nicht einmal so viel Wärme spendet als der Winter in Madeira.“

So ist also die Bude durch ein so sehr dehnbares Anpassungsvermögen ausgezeichnet, daß die Vermutung, sie möchte sich aus einem Komplex von Elementen konstituieren, die durch Kreuzung in einen Typus vereint wurden, nicht als eine unwahrscheinliche bezeichnet werden kann.

Wie uns also gewisse atavistische Vorkommnisse im Tierreiche mit der Phylogenie der Gattungen und Arten bekannt machten, so erhellen auch diese sprungweisen Variationen, welche die Vergleichung mit fossilen Funden als atavistische Formen erkennen läßt, nicht nur den stammesgeschichtlichen Zusammenhang zahlreicher zeitlich und örtlich weit auseinander liegender Arten, sie geben uns selbst

einigen Anhalt über die besondere Entstehungsweise dieser Arten, über die hohe Bedeutung eines artbildenden Prinzips, das vielerorts heute noch als ein unbedeutendes, nebensächliches erachtet, unserem Dürfalten nach untersucht wird.

\*) Franz Krajan, Ueber kontinuierliche und sprungweise Variation (Engler's Botanische Jahrbücher, Bd. IX).

\*\*) Franz Krajan, Ueber regressive Formenerscheinungen bei *Quercus sessiliflora* Sm. (Sitzungsber. der Kaiserl. Akademie, Bd. XCV).

\*\*\*) v. Ettinghausen u. Franz Krajan, Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen (Denkschriften der math. nat. k. d. Kaiserl. Akademie, Bd. LIV).

## Phytophagie bei Sauriern.

Don  
Joh. v. Fischer.

Es ist noch nicht allzu sehr lange her, daß man die Eidechsen durchweg für Raubtiere hielt, d. h. man glaubte, daß dieselben ausschließlich animalische Stoffe freffen, seien es Insekten, Mollusken, Würmer, seien es Vögel, Kriechtiere und Lurche aller Art oder auch andere Wirbeltiere, z. B. Säugetiere, als Mäuse zc. und Fische. Nur vom Leguan und einigen wenigen anderen war es bekannt, daß sie auch Vegetabilien zu sich nehmen, aber auch das war nur nach einem Hörenjagen oder aber durch das Aufsuchen von pflanzlichen Ueberbleibseln in den Excrementen der Tiere. Erst später und verhältnismäßig sehr spät erfuhr man vom Leguan mit Bestimmtheit, daß er vorwiegend vegetabilische Kost zu sich nimmt. Wieder später fand man in den Excrementen des gemeinen Schleuderschwanzes (*Uromastix spinipes*) vegetabilische Ueberreste, immer aber wollte man noch nicht recht an das Pflanzenfressen dieser Tiere glauben. Ein Beweis, der Passus Knauer's (Martin, Illustrierte Naturgeschichte, Leipzig, Brodhaus 1882. Bd. 2, Abth. 1, S. 99): „Er,“ (der Schleuderschwanz) „soll, was kaum anzunehmen, ausschließlich von Pflanzenkost leben.“

Es gelang mir zuerst (Moll, Zoologischer Garten, Bd. XXVI, S. 269, Bd. XXVII, S. 146 und Bd. XXIX, S. 97) durch positive Resultate, die Phytophagie beim veränderlichen Schleuderschwanz (*Uromastix acanthinurus*) nachzuweisen, wenngleich ich nicht leugnen kann, daß diese Art nebenbei auch Insekten (Mehlwürmer, Heuschrecken zc.) frisst. Jedoch ist diese Nahrung, namentlich beim erwachsenen Tier, eine rein accessorische.

Ganz neuerdings (Bittor Carus, Zoologischer Anzeiger 1888, Nr. 243, S. 115 und Zoologischer Garten, Bd. XXIX, S. 135) habe ich aber gezeigt — so wunderbar es auch klingen mag — daß es auch Körnerfresser unter den Sauriern gibt, gewiß die merkwürdigste, bei den Reptilien nie geahnte Erscheinung! Dieses Reptil ist *Uromastix Hardwickii* aus Bengalen.

Nicht genug, daß es Rieb- und andere Gräser, Strohhalme, Feuertengel, grüne Lehren, Rosenkohl und Blumenkohl, grüne Erbsen und Bohnen frisst, noch mehr, es frisst Weizen, Reis, Mais- und Hirsekörner, die es mit seiner Zunge aufleckt, um sie ganz regelrecht zu zermalmen. Die

Muskelkraft seiner kurzen Kiefer ist wirklich wunderbar. Während der Mensch ein getrocknetes Maiskorn nur mit Mühe zermalmen kann, ist dieses für den bengalischen Schleuderschwanz ein Kinderspiel.

Daß die Leguane (*Iguana tuberculata* und *nudicollis*) Pflanzenfresser sind, habe ich bereits oben erwähnt und an anderen Orten (Zoologischer Garten, Bd. XXIII, S. 236) beschrieben \*).

Nach dem Leguan kommt der sogenannte „schwarze“ Leguan (*Cyclura acanthura*). Dieser frisst in der Gefangenschaft vortrefflich Salat aller Art, vornehmlich Lattich, Endivien, außerdem Grünkohl, Blätter von Rabiesden und vom schwarzen Rettich, Bohnen- und Erbsenlaub und sehr gern Himbeerblätter, verschmäht auch diejenige des Buchsbaums und der Trauerweide nicht, sowie Blumen, Beeren und Früchte aller Art.

Lophura amboinensis, diese außerordentliche stattliche Schö, frisst neben animalischen Stoffen ebenfalls Vegetabilien und zwar mit Vorliebe Myrtenblätter, dann Lattich, Kohl aller Art, vornehmlich Rosenkohl, sowie Früchte, wie Kirichen und Aprikosen, Pfirsiche, Pflaumen (nur gelbe) und Bananen, frische Feigen und süße Birnen, Erd- und Himbeeren u. a.

Die Meereschö (*Amblyrhynchus cristatus*) frisst bei verständiger Pflege Runkelrübenblätter, Blätter von *Morus alba* (wenn auch selten), Lindenblätter (ebenfalls selten), vorzüglich aber Grünkohl, Lattichsalat, Endivien, Brunnenkresse und allerlei Blumen und Früchte. Der Drusenkopff (*Conolophus subcristatus*) frisst daselbe, was die Meereschö, außerdem aber hauptsächlich Afazienblätter, mit denen man ihn ausschließlich füttern kann, allerlei recht bitter schmedende Pflanzenblätter, Gräser (mit Vorliebe *Briza media*), aber auch süße Früchte, als Melonen, Bananen und Apfelsinen. Diese letzteren mußte ich ihnen zuletzt entziehen, da sie hartnäckige Durchfälle nach sich zogen, und gerade auf diese waren meine Gefangenen am

\*) Einer meiner Freunde, der in der Umgegend Kartagena's (Südamerika) drei Jahre gewohnt hat, konnte keinen Kürbis, keine Melone ziehen. Die Leguane siegen jeden Morgen von den Bäumen herab und verzehrten alle Knospen, alle Blüten. Er war gezwungen, die Zucht beider Gecurbitaceen gänzlich aufzugeben.

lüftern. Die Stummelschwanzeschen (*Trachysaurus rugosus* und *asper*) fressen Vegetabilien neben der animalischen Nahrung, was ich bereits an einer anderen Stelle (Zoologischer Garten, Bd. XXIII, S. 206) nachgewiesen habe.

Daß die Tupfenechsen (*Plestiodon Aldrovandi*) Früchte und Salat fressen, habe ich hier (Bd. VI, S. 24) erwähnt.

Auch die wunderbare Brückenechse (*Hatteria punctata*) begnügt sich nicht mit animalischer Kost, sondern braucht zu ihrem Gedeihen Fruchtnahrung, namentlich Weinbeeren, frische Feigen u. a. Nun komme ich aber auf ein Tier zu sprechen, von welchem man am wenigsten vermutet hätte, daß es auch Pflanzentstoffe zu sich nimmt. Ich meine den Hardun (*Stellio vulgaris*). Und dennoch ist dem so. Dieses von allen Naturforschern für ein ausschließlich insektenfressendes Tier angesehen, kann dennoch, unter Umständen wenigstens, pflanzenfressend werden. Mangel an Wasser, trübe, insektenarme Tage zwingen oder können ihn zwingen, seinen Durst und vielleicht auch Hunger durch Verschlingen von saftigen Pflanzenteilen zu löschen oder zu stillen. Ich war erstaunt, diese Thatsache an meinen Gefangenen zu beobachten. Mehrere Harduns befanden sich in einem Terrarium mit veränderlichen Schleuderschwänzen (*Uromastix acanthinaurus*). Wie ich nachgewiesen habe, trinkt diese Art nie (Zoologischer Garten, Bd. XXVI, S. 269 und Bd. XXVII, S. 146), weil sie ihren Wasserbedarf aus saftigen Pflanzen zieht. Aus Mangel an Raum wurden die Harduns zu den Schleuderschwänzen gebracht und entbehrten dennoch eines Wassernapfes. Jeden Morgen wurden ihnen Mehlwürmer und Heuschrecken in reichlichem Maße gereicht, den Schleuderschwänzen dagegen Salat, sei es Lattich, Löwenzahn oder Endivien. Ich war nicht wenig erstaunt, zu sehen, wie

eines Morgens mehrere Harduns an die frisch aufgehängten Blätter liefen, an denselben zapften und die abgerissenen Partikeln regelrecht verschlangen. Ich wiederholte das Experiment öfter und stets mit demselben Resultat. Die Tiere fraßen Grünes nun regelmäßig, verzauten gut und befanden sich dabei äußerst wohl.

Auch die bekannteren südeuropäischen, sowie nordafrikanischen Saurier sind phytophag oder richtiger gesprochen faryphag. Die gemeine *Emeraldenechse* (*Lacerta viridis*), die *Perledechse* (*L. ocellata*) und der *Rion* (*L. pater*), letztere aus Algerien und Tunis, fressen vegetabilische Substanzen und zwar in Gestalt von Früchten und Beeren sehr gern.

Hängt man in ein Terrarium, das mit diesen drei Arten von Echsen bevölkert ist, eine Traube recht reifer, süßer Weinbeeren, Rosinen, Apfelschnitte, Kirchen, frische Feigen u. dergleichen, so wird man erstaunt sein, zu sehen, wie alles herangestürzt, um die süßen Früchte zu verschlingen. Die Tiere lassen dann oft sogar das rohe Fleisch liegen.

Ich habe bereits an vielen Orten auf die Nothwendigkeit hingewiesen, den Echsen Zucker zu reichen, den sie sehr lieben und an dem sie stundenlang lecken können. Alle *Lacerta*-Arten, alle *Platydictylus*, *Hemidictylus*, *Gymnodactylus*, *Phyllodactylus*, *Sphaerodactylus*, *Tropidodactylus* u. a. lieben den Zucker sehr. Nur *Uromastix* zieht mit *Conolophus* und einigen wenigen anderen recht bitter schmeckende Stoffe den süßen vor, obwohl er auch diese, aber mit wenig Vorliebe frisst.

Die Aufzählung von weiteren pflanzenfressenden Saurierarten, wenn ich mich auf die Aussagen von Kolonisten u. a. stützen wollte, könnte eine weit größere werden. Da ich aber gewöhnt bin, nur persönliche Erfahrungen und Beobachtungen niederzuschreiben, so schließe ich vorläufig die Liste.

## Der Taufrosch im Hochgebirge.

Von

H. Fischer-Sigwart in Jöfingen.

„In der Ebene hält er sich nur während der Paarungszeit und in den Wintermonaten im Wasser auf; im Hochgebirge hingegen vertritt er gewissermaßen den Teichfrosch, indem er das Wasser, nach einem, im ersten Jugendzustand unternommenen Ausfluge, kaum mehr verläßt.“ So schreibt Brehm in seinem „Tierleben“ über den gemeinen Taufrosch oder Grasfrosch, *Rana temporaria*.

Als ich am 2. September 1886 am südlichen Abhange des Monte Rosa in einer Höhe von 2500 m über dem Meer einen erwachsenen, kräftigen und wohlgenährten Taufrosch fand, und gleich darauf, wenig tiefer, einen zweiten, beide in einer Gegend, wo nirgends in der Nähe eine Wasseransammlung zu finden war, kamen mir diese Stellen aus dem Tierleben in den Sinn, und ich konnte nicht begreifen, wie Brehm zu diesem, hier offenbar widerlegten Aussprüche kommen konnte. Dies wurde mir erst klar, als wir zum Sellasee, etwa eine halbe Stunde Weges von der Gegend entfernt, wo wir den Fund gemacht hatten, 2231 m über dem Meer gelegen, hinuntergestiegen

waren, und dort in der südlichen Ausbuchtung dieses, in geschützter Lage liegenden Seeflusses, an Stellen, wo das Wasser nur wenige Centimeter tief und von der Sonne durchwärmte war, ein Gewimmel von 40—45 mm langen, also ausgewachsenen Larven dieses Frosches fanden. Nach kurzem Nachsuchen fanden wir auch am Lande kleine, eben dem Wasser entfliegene Grasfrösche von 12 mm Länge, die soeben vom Larvenzustande in den des fertig ausgebildeten Frosches übergegangen waren. Ferner zeigten sich, noch im Wasser, unter den Larven ebenfalls fertig ausgebildete Frosche, die aber noch ein 3—4 mm langes Schwänzchen besaßen, als Rest des großen Schwanzes der Larve, der während der Verwandlung einschrumpft. Diese waren eifrig bemüht, das Land zu gewinnen. Wir hatten also zu dieser ungewöhnlichen Jahreszeit die ganze Metamorphose des Taufrosches in allen Phasen vor uns.

Wenn ich nun meine bisherigen, jahrelangen Beobachtungen über die Entwicklung der Larven des Taufrosches und ihre Metamorphose mit obigen Beobachtungen

am Gotthard vergleiche, so komme ich zu dem Schlusse, daß sich dieser Lurch in jenen Höhen ganz gleich verhält, wie bei uns in der Tiefe, nur daß der Anfang und das Ende seines Sommerlebens, insolge der dort herrschenden Temperaturverhältnisse, näher zusammengerückt sind, daß er aber nichtsdestoweniger nach der Laichzeit das Wasser verläßt und sich auf dem Lande aufhält; jedoch ist diese Periode des Landlebens kürzer, als bei uns.

Ueber die Entwicklung und Verwandlung der Larven des Taufrosches wurden 1881—1886 im Terrarium genaue Beobachtungen gemacht und es ergab sich, daß im Mittel anfangs März der erste Laich geboren wird. Etwa fünf Tage später verlassen die Embryonen die Gallertkugel. Sie sind nun 4 mm lang, von tritonähnlicher Gestalt. Ihre Bewegungen sind nur langsame. Neun Tage nach der Geburt sind die Larven länglichrund, der Kopf mißt 4, der Schwanz 9 mm. Etwa 60 Tage nach der Geburt zeigen sich die Hinterextremitäten und die Kaulquappe mißt nun 40 mm. Nach weiteren 12—16 Tagen kommen auch die Vorderextremitäten zum Vorschein und die Larve mißt 45 mm. Nun beginnt die Metamorphose, indem Schwanz und Kiemen nach und nach einschrumpfen und das junge nur 20 mm lange Fröschen dann das Wasser verläßt.

Zufolge der im Terrarium den ganzen Winter hindurch erhaltenen Temperatur von 8—12° C. erfolgten hier das Hervorkommen aus dem Winterschlaf, die erste Kopulation und die Geburt des ersten Laiches zwar etwa 10 bis 14 Tage früher als im Freien, indes werden diese Vorgänge doch auch hier durch die äußere Temperatur, die Einwirkung der warmen Sonnenstrahlen, hervorgerufen. Diese Faktoren wirken ganz anders ein als künstliche Wärme; denn wenn diese auch den Winter über im Terrarium oft höher ist, als im Frühjahr im Freien, so locken doch erst die warmen Frühlingstage die Winterschlaf haltenden Lurche und Neptilien hervor.

Nehtliches ist auch beim Einwintern zu beobachten. Die künstliche Wärme läßt allerdings die Tiere nicht in Winterschlaf verfallen, wenn mit der Heizung im Terrarium früh begonnen wurde, und sie gehen dann den Winter über, da sie nichts fressen, zu Grunde. Beginnt man aber mit der Heizung erst, wenn die Tiere ihre Winterquartiere bezogen haben und dort in Winterschlaf verfallen sind, also erst nachdem im Terrarium die Temperatur wenigstens einmal auf 0° oder fast auf 0° gefallen ist, so weckt nachher die künstliche Wärme die Tiere nicht mehr auf, wenn sie nicht anhaltend sehr hoch getrieben wird, und dieselben überwintern dann naturgemäß und bleiben gesund.

**Jagd leoparden in Europa.** Zu den verschiedenen Jagdvergnügungen indischer Fürstengrößen gehören auch die Jagden mit Jagdleoparden, Gepards (*Cynailurus*), jenem eigentümlichen Übergangs zwischen Katze und Hund. Für kurze Zeit war dieser Sport auch in Europa eingeführt und Jules Carnus hat sich die Mühe gegeben, diesbezügliche Daten zu sammeln und so die kurzen Angaben Brehms zu erweitern, von welchem Carnus mit Unrecht angibt, daß er die Verwendung des Gepards zur Jagd in Europa nicht erwähnt (Feuille des jeunes Naturalistes 18. Jahrg.) Die erste Notiz stammt aus dem Jahre 1413, in welchem der Herzog von Este auf Cyprien einen Jagdleoparden geschenkt erhielt. An dem prunkliebenden Hof

Es ergab sich aus den Beobachtungen in den Jahren 1881—1886 ferner, daß der Taufrosch im Terrarium regelmäßig in der ersten Hälfte Februar zum Vorschein kommt, Mitte Februar in Kopulation sich befindet und in der ersten Hälfte März anfangs zu laichen. Im Freien geschieht dies alles nur wenige Tage später, wenn nicht die Kälte es verhindert. Bei großer Kälte aber wird das Hervorkommen aus dem Winterschlaf verzögert und, wenn alle Gewässer zugefroren sind, oft so stark, daß dann Mitte oder Ende März das Hervorkommen, die Kopulation und der erste Laich fast zusammenfallen, während in günstigen, aber kühlen Frühlingen die Laichzeit einen ganzen Monat dauern kann. Große Wärme verkürzt sie wieder.

Die Dauer der ganzen Entwicklung von der Geburt des Laiches bis zur vollendeten Metamorphose läßt sich auf 82—90 Tage berechnen. Nach dem Laichen bleiben die Taufrosche noch so lange im Wasser, bis die Larven sich entwickelt haben und die Gallertklumpen verschwunden sind. Sehen wir nun die Dauer der ganzen Entwicklung im Sellasee in anbetragt des rauheren Klimas auf 90 Tage, so muß die Laichzeit anfangs Juni begonnen und bis in den Juli gedauert haben. Auch wird man, da der Taufrosch sich auch nach der Laichzeit noch einige Zeit im Wasser aufhält, den ganzen Juli hindurch ihn dort noch im Wasser angetroffen haben.

In den Sommermonaten findet man demnach den Taufrosch im Hochgebirge im Wasser, weil dort erst dann seine Laichzeit ist. Daraus ist der Trugschluß gezogen worden, daß er in diesen Höhen den ganzen Sommer über das Wasser nicht verläßt. Das Vorkommen von erwachsenen Taufroschen an den Abhängen des Monte Rosa zeigt aber, daß er auch dort die kurze Zeit, die ihm nach der Laichzeit noch übrig bleibt, benützt, um weit vom Wasser entfernt an sonnigen Halben einer sehr ergiebigen Insektenjagd obzuliegen.

Aus den Beobachtungen am Sellasee und den Resultaten der Beobachtungen im Terrarium können nun auch auf die Temperaturverhältnisse am Sellasee im Frühjahr und anfangs Sommer Schlüsse gezogen werden. Wenn wir die Entwicklungszeit der Fröschlaven zu 90 Tagen annehmen, so muß der Sellasee am 4. Juni die ersten eisfreien Stellen gezeigt haben, wenn wir aber 82 Tage annehmen, fand dies am 12. Juni statt. Herr Lombardi, Besitzer des Hotels auf dem Gopitz, schrieb mir nun, daß der Sellasee am 10. bis 15. Juni aufgetaut sei. Man muß aber annehmen, daß er schon einige Tage vorher kleine eisfreie Stellen gehabt habe, und das Resultat meiner Berechnung stellt sich mithin als richtig heraus.

des Hauses Este in Ferrara wurden auch in der Folge während des 15. Jahrhunderts Geparde gehalten und gelangten von da an den französischen Hof, wo sie Ludwig XI. einfuhrte und zu Jagden auf Hasen und Rebbe verwandte. Auch Papst Leon X. erhielt vom König Emanuel von Portugal einen dressierten Gepard zum Geschenk. Bald aber verschwand die Mode wieder, und schon Mitte des 16. Jahrhunderts war es nur noch ein Schauspiel, eine Nummer im Programm eines Fürstenbesuches, Geparden auf bereitgehaltene Hasen jagen zu lassen. Der letzte europäische Fürst, welcher mit Jagdleoparden jagte, mag Leopold I., Kaiser von Deutschland, gewesen sein, der zwei dressierte Tiere vom Papst zum Geschenk erhalten hat.

# Sortschritte in den Naturwissenschaften.

## Meteorologie.

Von

Dr. W. J. van Bebbler in Hamburg.

Deutsche Seewarte. Preussisches meteorologisches Institut. Argentinien. Ueberseeische Beobachtungen. Polarstation Point-Barrow. Thermodynamik der Atmosphäre. Föhnererscheinungen. Tägliche Windgeschwindigkeit auf See. Stürme zu Pola. Nordstürme an der deutschen Küste. Wirbelstürme in der Bai von Bengalen. Klimatologische Zeit- und Streifenkarten. Hauptwärmepereoden in Europa. Temperaturabweichungen und Strahlung. Wärmeverteilung über der Erdoberfläche. Grösste Winterfalte der Erde. Luftdruck- und Wärmeverteilung über die Erde. Vertikale Wärmeabnahme in Sachsen. Regenverhältnisse Rußlands und Ungarns. Wald und Regen. Äquatorialgrenze des Schneefalles. Schneegrenze im Jnnthalgebiete. Zählung der Tage mit Niederlag. Nebel in Deutschland. Gewittererscheinungen. Untersuchungen Genari's. Gewitter in Süddeutschland. Wolken. Klimatologie. Dämmerungsercheinungen.

In der Zeitschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg schildert der Direktor der Deutschen Seewarte die Thätigkeit dieses Instituts während der ersten 12 Jahre ihres Bestehens (1875/86 \*). Durch die Gründung der Seewarte erhielt die neue Richtung der Meteorologie in Deutschland ihre Sanktionierung und wurde eine Organisation geschaffen, welche Deutschland so außerordentlich nützlich that. Die Einrichtung und Thätigkeit der Seewarte und ihre Nebenstellen, die Bibliothek und das Archiv werden eingehend besprochen. Die Resultate, welche durch diese Thätigkeit erzielt wurden, erhalten durch die übersichtliche Zusammenstellung der zahlreichen veröffentlichten Druckwerke eine treffliche Illustration. — Die vom Preussischen meteorologischen Institute herausgegebenen „Ergebnisse“ für 1886 erhielten durch Hinzufügung von 5 Stationen, von welchen dreimal tägliche Beobachtungen abgedruckt wurden, von Melbungen über Gewittererscheinungen, und insbesondere von Mittheilungen über Lage und Einrichtung einer Reihe von Beobachtungsstationen eine wesentliche Ergänzung. — In Argentinien sind die Beobachtungsergebnisse von Corboba zum erstenmal nach internationalem Schema in extenso für 1883/84 veröffentlicht worden. Diese sehr wichtigen Beobachtungen dürften bald eine genauere Kenntnis des Klimas des Innern der Argentinischen Republik ermöglichen. — Von großer Bedeutung und Interesse sind die von der Deutschen Seewarte gesammelten und herausgegebenen regelmäßigen überseeischen Beobachtungen in der Walvischbai (an der Westküste von Südafrika), im Hafelfeldhafen (Neu-Guinea) und an der Küste von Labrador \*\*). Letztere Beobachtungen wurden durch Missionare auf Initiative der Seewarte gemacht, welche die Stationen auch mit Instrumenten auszurüstete. Die überseeischen Beobachtungen sollen regelmäßig fortlaufend in Jahresheften erscheinen. — Von den Amerikanern sind die Resultate der Polarstation Point Barrow (71° 17' N, 156° 40' w. v. G.) veröffentlicht worden \*\*\*). Bezüglich des Nordlichtes heist es in diesem Berichte: „Wir konnten nie das geringste Geräusch vernehmen, und die Todesstille, die in dieser Region herrscht, sobald die See von Eis geschlossen ist, gab uns eine überaus günstige

Gelegenheit, die Abwesenheit jeder Schallercheinung während des Nordlichtes zu konstatieren.“ Die Temperaturmaxima betrugen 1852/53 + 11,1°, 1853/54 + 10,6°, 1881/82 + 18,6°, 1882/83 + 15,8° C., die Temperaturminima 1852/53 — 45,2°, 1853/54 — 46,4°, 1881/82 — 47,0°, 1882/83 — 46,3° C.

Unter den theoretischen meteorologischen Arbeiten heben wir insbesondere eine Abhandlung von v. Bezolb hervor: „Zur Thermodynamik der Atmosphäre“), welche bei weiterem Ausbau und Verfolgung nach der rechnerischen Seite hin nicht nur ein vorzügliches Hilfsmittel zur Diskussion und Verwertung vorhandenen Beobachtungsmaterials liefert, sondern auch Fingerzeige, nach welchen Richtungen hin solches Material zu sammeln ist, um einen tieferen Einblick in die Thermodynamik unserer Atmosphäre zu gewinnen. Der Verfasser geht in der theoretischen Forschung um einen bedeutenden Schritt weiter, indem er die mechanische Wärmetheorie auch auf solche atmosphärische Vorgänge anwendet, bei welchen die Wärmezufuhr und Wärmeentziehung von außen nicht mehr vernachlässigt werden darf.

Winde. Nach der neueren (Hann-Wilb'schen) Ansicht ist der Föhn nichts anderes als ein Fallwind, welcher sich beim Herabwachen vom Gebirge durch Kompression erwärmt. Eine hübsche, gemeinschaftlich geschriebene Arbeit über die Natur des Föhnes ist von Erk veröffentlicht worden \*\*), in welcher insbesondere die Föhnererscheinungen vom 3. Februar 1885 und vom 14. bis 16. Oktober desselben Jahres an der Hand kartographischer Darstellungen besprochen werden. Hierdurch wird die obige Erklärung vollkommen bestätigt. — Auch die Föhnererscheinungen vom 9. bis 13. und vom 23. bis 24. Januar d. J. bestätigen diese Ansicht, an welchen Tagen auf der Südseite der Alpen ein ausgesprochener Ostföhn wehte, hervorgerufen durch hohen Luftdruck im Osten und niedrigen im Westen Europas \*\*\*). — Ueber den täglichen und jährlichen Gang der Windgeschwindigkeit auf der Insel Lefina hat Gann eine interessante Untersuchung veröffentlicht †). Der jährliche Gang ist durch zwei Maxima im April und November und durch zwei Minima im August und Februar charakterisiert. In der letzteren Periode tritt das Minimum der Windstärke im

\*) Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissensch. Herausgegeben vom Naturw. Verein in Hamburg. Bd. X.

\*\*) Deutsche überseeische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte, Heft I, 1887.

\*\*\*) Report of the Intern. Pol. Exp. to Point Barrow, Alaska. Washington, 1885. Wgl. Met. Zeitschrift 1888, S. 100.

\*) Sitzungsberichte der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Sitzung vom 26. April 1888, Bd. XXI.

\*\*) Wagr. Jubeltags- und Gedenkschrift 1888, Bd. I.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 175 ff.

†) Annalen der Hydr. u. mar. Met. 1888, S. 30 ff.



Zahresmittel zwischen 4 und 5 Uhr morgens, das Maximum kurz vor 3 Uhr nachmittags auf. Dabei nimmt mit zunehmender Temperatur die Größe der Amplitude der Windstärke zu, dagegen mit zunehmender Bewölkung ab. Indessen zeigen die Scirocco- und Boravinde ein verschiedenes Verhalten: beim Scirocco tritt im Frühjahr das Maximum schon bald nach 10<sup>h</sup> vormittags ein und verpätet sich von da an fortwährend bis zum Winter. Dagegen an stürmischen Boratagen finden wir das Maximum der Windgeschwindigkeit schon zwischen 7<sup>h</sup> und 8<sup>h</sup> morgens. Der Scirocco bringt starke Trübung des Himmels (außer im Sommer) und große Regenwahrscheinlichkeit, die Bora dagegen niedrige Temperatur, heiteren Himmel (außer im Sommerhalbjahr) und trockenes Wetter. Eine Untersuchung über Windrichtung in Lefina soll demnächst folgen. — Auf Grund 11jähriger Windbeobachtungen zu Pola ist für die einzelnen Monate des Jahres die Häufigkeit des Auftretens der Stürme zusammengestellt worden\*). Hann erhielt folgende Werte (in Prozenten):

Jan. Febr. März April Mai Juni Juli August Sept. Oct. Nov. Dez.											
14	6	17	9	12	1	2	2	6	10	10	11

Eine eingehende Besprechung der Nordstürme an der deutschen Ostküste am 12. und 13. März, sowie am 24. und 25. Oktober 1887 ist von Herrman veröffentlicht worden\*\*). Das in dieser Arbeit niedergelegte reichhaltige Material bietet die Möglichkeit, die Einzelheiten dieser interessanten Erscheinungen auf das genaueste zu untersuchen. — Zur Untersuchung der Entwicklungsgesetze der Wirbelstürme gibt die Bai von Bengalen eine vortreffliche Gelegenheit. In neuerer Zeit sind zwei umfassende Untersuchungen dieser Art veröffentlicht worden, eine von Peber über die Fasse Point-Cyclone vom 22. September 1885\*\*\*) und eine andere von Manford über die Cyclone vom 20. bis 28. Mai 1887†). Die erstere zeichnete sich durch das außerordentlich tiefe Barometerminimum, 689 mm, zur Zeit, wo sie das Land erreichte, den verhältnismäßig geringen Durchmesser (160–200 km, centrale Raine 13–13 km) und die ungewöhnlich rasche Fortbewegung nach Nordwest aus, wobei beträchtliche Verheerungen und Verluste an Menschenleben zu beklagen sind. Die andere Cyclone, welche sich langsam ebenfalls nordwestwärts nach der Gangesmündung fortbewegte, trat ebenfalls beim Betreten des Landes sehr heftig auf und richtete wie erstere beträchtliche Verwüstungen an.

Von Interesse sind die klimatologischen Zeit- und Streifenfragen, welche Woeikof in neuester Zeit veröffentlicht††). In dem ersten Artikel bespricht er den Einfluß von Land und Meer auf die Lufttemperatur. Er zeigt, daß unter den Breiten 5° bis 22° in der westlichen Halbkugel, wo bedeutend mehr Land südlich als nördlich vom Äquator sich befindet, die Jahrestemperatur nördlich vom Äquator höher ist, als südlich. Ferner ist die nördliche Halbkugel von 45° bis 55° im Seeklima bedeutend wärmer, als die südliche in den entsprechenden Breiten. Eine weitere Vergleichung der westlichen Halbkugel mit der östlichen zwischen 60° und 70° Breite zeigt, daß die östliche

trotz der größeren Landflächen wärmer ist, als die westliche. „Das Resultat dieser Betrachtung zeigt, daß man in dieser Frage ja nicht schablonenhaft verfahren darf.“ In dem zweiten Artikel bespricht Woeikof die bedeutenden Unterschiede der Temperatur des Sommers in nahen Gegenden. Er betrachtet einmal 4 kalte Regionen, und zwar die ersten zwei in Breiten unter 30° N (mittlerer und oberer Amazonas und Kasam), die beiden anderen bei 45° N (Nordrim und Südalpen). Die Ursachen scheinen hauptsächlich in der Bewölkung zu liegen, und diese wird durch das Vorhandensein der Wälder erheblich gesteigert, wobei noch die Abkühlung durch Verdunstung in Rechnung fällt. — Ein dritter Artikel ist dem Einfluß der verschiedenen Länge der täglichen und jährlichen Perioden auf den Wasserdampfgehalt der Luft und der Temperatur der Gewässer gewidmet. Diese Zeit- und Streifenfragen sind ganz geeignet, die Aufmerksamkeit der Meteorologen auf bisher dunkle Punkte in der Meteorologie zu lenken und zu Untersuchungen aufzufordern.

Temperatur. Ueber die mittlere Dauer der Hauptwärmepereoden in Europa hat Supan eine Untersuchung veröffentlicht\*). Indem er für 471 Stationen die Dauer der Frostperioden ( $\leq 0^{\circ}$  C.), der warmen Perioden ( $\geq 10^{\circ}$  C.) und der heißen Perioden ( $\geq 20^{\circ}$  C.) bestimmte und kartographisch darstellte, erhielt er Linien, welche den Gegensatz zwischen See- und Kontinentalklima sehr scharf markieren. Die Linien gleicher Dauer der Frostperioden verlaufen wie die Winterisothermen im Innern der Kontinente nordwärts, nach Osten hin ost- und südostwärts ausbiegend, diejenigen der warmen Perioden schmiegen sich im allgemeinen den Breitenkreisen an, während die der heißen Perioden entgegengesetzt nach Nordost verlaufen. — Daß diejenigen Temperaturabweichungen, welche durch ungehinderte Strahlung erzeugt werden, eine geringere Häufigkeit, aber bedeutendere Größe besitzen, ist von H. Meyer und Sprung auf die Seltenheit wolkenfreien Himmels in unserem Klima zurückgeführt worden. Die Richtigkeit dieser Auffassung ist von Köppen nachgewiesen worden, indem er diese Frage an dem Beobachtungsmaterial von vier Stationen prüfte, welche in gewissen Jahreszeiten eine sehr geringe Bewölkung aufweisen, wobei sich eine entgegengesetzte Verteilung der Temperatur herausstellte. — Ueber die Wärmeverteilung über die Erdoberfläche hat Buys Ballot eine größere Abhandlung geschrieben\*\*). Die Arbeit enthält sehr übersichtliche kartographische Darstellungen der Abweichung der Temperaturen von der mittleren der Parallelen und der Temperaturunterschiede im Januar und Juli („Hypoparalagen“). Bezüglich der letzteren finden wir die geringsten am Äquator, die größten im nordöstlichen Asien (60°) und Nordwestamerika (40°), dann auf der südlichen Hemisphäre in Australien (20°). — Die größte Winterkälte der Erde scheint bei Werchojansk an der Jana vorzukommen\*\*\*), wo Monatsmittel von – 50° C. selbst schon im Dezember eintreten. Temperaturminima von – 60° sind dort normal für jeden der drei Wintermonate, dieselben stellen sich mit der größten Regelmäßigkeit ein; 1866 hatte auch noch der März – 60,8° C. als Minimum; Dezember

\*) Annalen der Hydr. u. mar. Met. 1887, S. 246 ff.

\*\*) Annalen der Hydr. u. mar. Met. 1888, S. 306 ff.

\*\*\* Indian meteor. Memoirs, vol. IV, part II, Calcutta 1887.

†) Cyclone Memoirs, part I, Calcutta 1888.

††) Met. Zeitschrift 1888, S. 17 ff., 191 ff. und 205 ff.

\*) Petermanns Mitteilungen 1887, S. 165 ff.

\*\*) Verdeling der warmte over de aarde, Amsterdam 1888.

\*\*\* Met. Zeitschrift 1888, S. 237.

und Januar hatten nie im Minimum über  $-60^{\circ}$  C. — Nach v. Wilks „Untersuchungen über die Verteilung des Luftdruckes und der Temperatur an der Erdoberfläche“ ergab sich als mittlere Temperatur für die Kontinente:

	Jahr	Januar	Juli	Differenz
Asien und Europa . . .	10,0	- 3,0	23,1	26,1
Nordamerika . . . . .	4,7	- 8,7	19,7	28,4
Südamerika . . . . .	23,0	25,1	20,9	- 4,2
Afrika . . . . .	26,4	23,7	27,1	3,4
Australien . . . . .	22,3	29,4	16,4	-13,0
Kontinente überhaupt .	15,0	7,3	22,9	13,6

Der mittlere Luftdruck der ganzen nördlichen Hemisphäre ist im Januar 761,7, im Juli 758,5, also um 3,2 mm niedriger, die entsprechenden Werte für die Temperatur find  $8,3^{\circ}$  und  $22,6^{\circ}$ , also Unterschied  $22,0^{\circ}$ , so daß also 1 mm Druckänderung  $4,5^{\circ}$  Temperaturänderung entspricht. Bezüglich der vertikalen Temperaturabnahme in Sachsen fand Doppe dasselbe Resultat, welches Horn aus einjährigen Beobachtungen auf dem Sonnenbild ableitete, nämlich, daß die Temperaturabnahme auf 100 m Höhenzuwachs im Winter in den tieferen Schichten der Atmosphäre langsamer ist, als in den höheren\*). Die vertikale Temperaturabnahme beträgt für ganz Sachsen im Januar  $0,47^{\circ}$ , im Juli  $0,58^{\circ}$ , im Jahr  $0,55^{\circ}$  C. (in den Alpen beziehungsweise  $0,33^{\circ}$ ,  $0,62^{\circ}$ ,  $0,52^{\circ}$ ).

Ein würdiges Seitenstück zu dem monumentalen Werke Wilks über die Temperatur des Russischen Reiches bildet die nun erschienene große Arbeit desselben Verfassers über die Regenverhältnisse des Russischen Reiches\*\*). Will veröffentlicht in den beigegebenen Tabellen und Kartenblättern die Resultate der Regenmessungen an 450 Orten mit 3112 Beobachtungsjahrgängen. Die Tabellen enthalten Regenmengen, Regen- und Schneetage, Niederschlagsintensität, Maxima der Niederschläge in 24 Stunden, Veränderlichkeit des Niederschlags, säkulare Variation des Niederschlags und die mittleren Niederschlagsmengen der Jahreszeiten und des Jahres. Leider gestattete uns der Raum nicht, auch nur die Hauptresultate dieses epochenmachenden Werkes hier wiederzugeben. — Ueber die Verteilung des Niederschlags im Königreich Ungarn in den Jahren 1871/80 ist von B. Kaulin eine Zusammenstellung gemacht worden\*\*\*). Die mittlere Jahressumme beträgt im Gebirgsgürtel Ungarns 900—1000 mm und noch mehr, sie nimmt ab einerseits nach dem centralen Teil Siebenbürgens (Klausenburg 535 mm), andererseits nach den großen Ebenen des eigentlichen Ungarn, wo sie nur 500—600 mm erreicht. In der jahreszeitlichen Verteilung ist ein Typus vorwiegend, der sich über die Ebenen von Preußen und Polen nach Süden hin fortsetzt: regnerischer Sommer, niederschlagsarmer Winter. — Daß der Wald eine Zunahme des Regens, wenigstens in der heißen Zone bewirkt, hat Blanford für Indien wahrscheinlich gemacht†); dagegen kann H. Gannas nach Untersuchung der Regenverhältnisse größerer Gebiete der Vereinigten Staaten, welche in ihrer Vegetationsform (Auf-

forstung, Entwaldung oder Anbau) eine merkliche Aenderung erlitten hatten, zu dem Resultate, daß Abholzung, Aufforstung oder Kultivierung eines Landes auf die Menge der Niederschläge keinen merklichen Einfluß haben. — Eine recht interessante und verbienstvolle Arbeit hat Sans Jücher über die Äquatorialgrenze des Schneefalls geliefert\*). Der Verfasser untersucht eingehend die Schneeverhältnisse der Kontinente und Meere, soweit dieses nach dem vorhandenen Material möglich ist. Die kartographische Darstellung der Äquatorialgrenze des Schneefalls zeigt für die nördliche Hemisphäre ganz deutlich den Gegensatz zwischen Land und Meer, die Grenze verläuft auf dem Lande nahezu parallel mit dem  $30^{\circ}$  nördlicher Breite, über dem Meere mit dem  $35^{\circ}$  nördlicher Breite. Als Höhe der absoluten Schneegrenze oder derjenigen Linie, bis zu welcher die normale Schneedecke am Tage ihrer höchsten Lage im Jahre sich zurückgezogen hat, findet Kerner von Marilaun für die Gebirgskette nördlich von Innsbruck 3400 m und für die Centralalpen ca. 3500 m\*\*). Die äußerste Grenze, bis zu welcher sie sich nach schneearmem Winter und heißen Sommer im mittleren Jnnthalgebiet zurückziehen kann, dürfte 3600 bis 3700 m sein. In Bezug auf die täglich sich vollziehenden Aenderungen ist die durch Schneefall bedingte Senkung weit größer, als das durch Abschmelzen bewirkte Emporsteigen. Seltener erniedrigt in der ersten Jahreshälfte ein Schneefall die Schneegrenze um mehr als 1000 m, im Herbst dagegen kann dieselbe in wenigen Stunden um 2000 m sinken (Maximum ca. 2500 m). Die Jahreschwankung der Temperatur an der Schneegrenze beträgt nahezu  $10^{\circ}$  C. — Ein wunder Punkt bei Bestimmung der Niederschlagslage ist noch immer der Mangel an Einigkeit in der Auffassung darüber, was man unter einem Regentag zu verstehen habe; es handelt sich hier namentlich um die Festsetzung der unteren Grenze der Regenmenge für einen Regentag. In der Sitzung vom 12. April 1887 der Französischen Meteorologischen Gesellschaft wurde diese Frage lebhaft diskutiert, ohne zu einer Einigung zu gelangen. Da aber ohne diese Einigung eine Vergleichbarkeit der Beobachtungen nicht möglich ist, schlägt Hann vor, neben der in jedem Lande üblichen Zählung der Regentage noch eine Rubrik einzuführen, welche die Anzahl der Tage angibt, an welchen mindestens 1 mm Niederschlag gefallen ist\*\*\*). In Deutschland werden bei den Stationen der Seewarte alle Tage als Niederschlagstage gerechnet, an welchen Niederschlag beobachtet wurde, unabhängig von der Menge, bei den Stationen des Preussischen Meteorologischen Institutes solche Tage, an welchen die Niederschlagsmenge größer als 0,2 mm war. — Ueber die Nebel in Deutschland, insbesondere an den deutschen Küsten, hat H. Meyer eine Untersuchung angestellt†). Hieraus geht hervor, daß die Nebel von der Küste nach dem Binnenlande, ebenso nach Osten zu seltener werden. Die Nebelperiode ist im Binnenlande und im Osten stärker entwickelt als an der Küste und im Westen. Nach der Nebelhäufigkeit rangieren die Meteorologischen Jahreszeiten in fol-

\*) Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen an 34 Stationen Sachsens von 1868/84, in Leipzig von 1830/84; Mitteilungen des Vereins für Erdkunde 1885, Leipzig 1886.

\*\*) Repert. für Meteorologie. Suppl.-Bd. V.

\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 220 ff.

†) Journ. of the As. Soc., Bd. I, 1887.

\*) Jaugur.-Dissertation, Leipzig 1888, Verh. im Ver. f. Erdkde.

\*\*) Denkschrift der math. Klasse der k. k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1887, S. IV.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 39.

†) Annalen der Hydrog. u. mar. Met. 1888, S. 155 ff.

gender Reihe: Winter, Herbst, Frühling, Sommer, wobei das Maximum der Häufigkeit im Osten früher eintritt als im Westen und das Minimum im Sommer bei den mehr landwärts gelegenen Stationen früher stattfindet, als an den Küsten. Dabei ist die absolute Nebelwahrscheinlichkeit durchweg am Abend kleiner als am Morgen.

**Gewitter.** Ueber Gewittererscheinungen ist eine große Anzahl wichtiger Abhandlungen zu erwähnen, welche manches Licht über dieses sehr verwickelte Phänomen gebracht haben. Eine zusammenfassende Besprechung seiner mehrjährigen Untersuchungen, die wir bereits teilweise besprochen haben, hat zunächst Ferari veröffentlicht\*). Einige Hauptresultate, welche insbesondere für Italien gelten, wollen wir hier hervorheben. Die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit beträgt in Kilometern pro Stunde im April 36, Mai 32, Juni 36, Juli 42, August 36, September 34.

Mit der Größe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit wächst auch die Stärke des begleitenden Windes und die Heftigkeit der Gewitter, wobei das Gewitter dem vorherrschenden Winde folgt. Der Ursprungsort des Gewitters scheint ein eingegrenzter Ort zu sein, von welchem die Erscheinung sich einseitig ausbreitet. Den Gang der meteorologischen Elemente vor, während und nach dem Gewitter haben wir bereits im Maiheft dieser Zeitschrift angegeben (1888), weshalb wir hierauf verweisen.

Die gewöhnliche Form der Gewitterdepression ist eine Ellipse, deren große Achse senkrecht zur Achse des Gewitters steht; daselbe gilt für die Temperaturdepression, die dem Gewitter nachfolgt. Gewitter mit kurzer Bahn, oder lokale Gewitter sind von schwachen Winden, dagegen ausgedehnte Gewitter gewöhnlich von stärkeren Winden begleitet. Der das Gewitter begleitende Regentreifen liegt nahezu parallel der Fortpflanzungsachse des Gewitters, ebenso ordnet sich auch der schmale Hagelfstreifen an. — Ueber die Gewitterbeobachtungen in Bayern, Württemberg und Baden im Jahre 1887 ist von Lang und Horn eine umfassende Untersuchung veröffentlicht worden, welcher ein sehr reichhaltiges Material zu Grunde liegt. Interessant sind einige neuere Ergebnisse, welche bei Besprechung hervorragender Gewitter zu Tage traten: „Ein Charakteristikon der elektrischen Entladungen, welche von starken Hagelfällen und Regengüssen begleitet sind, ist die Thatsache, daß dieselben rasch aufeinanderfolgen, wobei ein später entstandenes Gewitter öfter seinen Vorgänger überholt. Der Hagelfall tritt nach dem Ausbruche des Gewitters ein, d. h. nach dem Zeitpunkte, an welchem der erste Donner vernommen wurde. Weder Gewässer, und zwar Flüsse, wie Seen, noch auch Waldbächen bilden einen Schutz gegen Hagelfälle.“

Außerdem liegen noch eine Reihe von Untersuchungen über Gewittererscheinungen vor, auf deren Besprechung wir indessen verzichten müssen, so die Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkain, Bericht für das Jahr 1887 mit Ergebnissen dreijähriger Beobachtungen (1885/87), ferner die Gewitter in Scandinavien von Robn und Sildebrandson\*\*), die Gewitterhäufigkeit in Norwegen

von 1867 bis 1883\*), und Beiträge zur Kenntnis der Gewitterperioden von S. Meyer\*\*).

**Wolken.** In einer kleinen Untersuchung über die tägliche Aenderung der oberen Wolken kommt Richter zu dem Resultate, daß für Schlesien die Wahrscheinlichkeit der Sichtbarkeit der Cirruswolken vom Morgen bis zum Abend zunimmt, dabei sind um 6<sup>h</sup> nachmittags die unteren Cirruswolken sichtbar, entsprechend der raschen Abnahme der unteren Wolken am Spätnachmittage. An vorwiegend heiteren Tagen im Sommer nimmt die absolute Menge der Cirruswolken von 6<sup>h</sup> vormittags bis 6<sup>h</sup> nachmittags zu, dann aber rasch ab, während die unteren Wolken das Maximum ihrer Menge schon um 2<sup>h</sup> nachmittags erreichen\*\*\*). — Die leuchtenden (silbernen) Wolken sollen nach D. Jesso aus kleinen Kristallen bestehen, welche aus der Verdichtung von Gasen infolge der sehr niedrigen Temperatur der oberen Luftschichten entstanden sind; die Natur dieser Gase sei unbekannt, sie seien wahrscheinlich leichter als die atmosphärische Luft. Zur Untersuchung der Art der Gase schlägt Jesso die Anwendung des Spektroskopes vor.

**Klimatologie.** Unter den neu erschienenen Aufsätzen auf dem Gebiete der Klimatologie heben wir folgende hervor: Augustin, Ueber den jährlichen Gang der Meteorologischen Elemente in Prag (Prag 1888); Krankenhagen, Zum Klima von Cutin; Ohrwald, Klima von Teneriffa†); Tahini, Klima von Massana; von Boel, Klima von Roshamba; Anderlind, Klima von Egypten; Glasford, Klima von St. Bidwell (Kalifornien††)).

**Dämmerungsercheinungen.** Ueber die Entstehung und den Verlauf der atmosphärisch-optischen Störung (Dämmerungsercheinungen), welche von Ende August 1883 bis Juni 1886 beobachtet worden ist, hat Prof. Kießling umfassende Untersuchungen angestellt, und hält es derselbe für angebracht, vorläufig die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen zu veröffentlichen†††). Der Verfasser bemerkt, daß nur die Annahme zulässig ist, daß die Störung durch die vulkanische Katastrophe auf der Insel Krafotoa verursacht worden ist. Die Hauptexplosion erfolgte nach den Untersuchungen von Barbeek am 27. August 1883, 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr morgens, der größte unterirdische Vulkanausbruch, welcher bis jetzt beobachtet worden ist. Die durch den Einsturz der Insel erregte Wasserwelle und die durch die Explosion erzeugte Luftwelle haben gleichzeitig von derselben Stelle aus ihre die ganze Erde wiederholt umkreisende Bewegung begonnen. Die bei der letzten Explosion in die Atmosphäre emporgetriebenen vergasteten und zerstobten, mit Verbrennungsprodukten vermischten Wassermassen sind als die einzige Quelle der fast drei Jahre lang anhaltenden optischen Störung der Atmosphäre anzusehen. Die optischen Phasen der Dämmerung bei normaler Entwicklung beruhen auf der Absorption und Lichtbeugung, welche die Kondensationsprodukte in den unteren Atmosphärenschichten auf das durchgehende Sonnenlicht ausüben.

\*) Torden vejrenes hygieie i Norge 1867/83 af Mohn, Christ. Vidensk. Forhandl. 1887, Nr. 2, Christiania 1887.

\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 85 ff.

\*\*\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 84 ff.

†) Bidrag till kändedom om Tenerife. Upsala 1887.

††) Met. Zeitschrift 1888.

†††) Met. Zeitschrift 1888, S. 123.

\*) Met. Zeitschrift 1888, S. 1 ff. und 62 ff.

\*\*) Les orages dans la péninsule Scandinave, Upsala 1888.

## Zoogeographie.

Von

Dr. Kurt Lampert in Stuttgart.

Zoologische Sendungen von Dr. Emin Pascha in Centralafrika. Grenze zwischen der afrikanischen und westafrikanischen Fauna; weite östliche Ausdehnung der letzteren. Mischfauna des afrikanischen Zwischengebietes. West- und südafrikanische Reptilienfauna, Reptilien Transkaspiums. Verbreitung der Krebstiere in Deutschland. Die Begrenzung geographischer Provinzen vom ornithologischen Standpunkt; arktische, weßliche, östliche, madagassische, südliche und antarktische Zone. Marshall's Atlas der Tierverbreitung. Die arktische Region; ihre circumpolare Ausdehnung; ihre Säugetierfauna und deren Verbreitung und allgemeiner Charakter.

Systematische Arbeiten werden im allgemeinen im zoologischen Bericht keine Erwähnung finden können; ob da oder dort diese oder jene neue Gattung oder Art beschrieben ist, kann nur für den auf gleichem Gebiet arbeitenden Spezialisten Interesse haben. Anders wird es sein bei systematischen Arbeiten, welche ein spezielles zoogeographisches Interesse darbieten oder welche die zoogeographische Durcharbeitung einer ganzen großen Abtheilung des Tierreichs darstellen. Heute mag zunächst eine Reihe neuerer Publikationen der ersteren Art erwähnt sein und wir beginnen mit solchen, die sich mit der Fauna des äquatorialen Afrika beschäftigen.

Dr. Emin Pascha, dessen Schicksal seit Jahren das lebhafteste Interesse aller erregt und dessen Name gerade jetzt wieder bei der Diskussion afrikanischer Dinge im Vordergrund steht, findet neben den vielen Aufgaben, die sich der thatkräftige Gouverneur der Äquatorialprovinz gestellt hat, und trotz der mancherlei Fährlichkeiten, die ihn umgeben, immer noch Zeit zu einer regen wissenschaftlichen Thätigkeit, sei es, daß dieselbe in Veröffentlichung wissenschaftlicher Beobachtungen oder in der Anlage von Sammlungen besteht. Ueber 2000 zählen bereits die Vogelbälge, welche die naturwissenschaftlichen Museen in Wien \*) und Bremen \*\*) und das Britische Museum in London dem Eifer Dr. Emin's verdanken; Sammlungen von doppeltem Wert, da sie einmal mit der Mischfauna eines für die zoologische Forschung bisher völlig jungfräulichen Theiles des äquatorialen Afrika bekannt machen und da ferner die Sendungen Dr. Emin's nicht nur vortrefflich präpariert, sondern auch von genauen Angaben über Geschlecht, Fundort, Zeit der Erlegung der einzelnen Stücke und mancherlei biologischen Notizen begleitet sind. Die letzte von Emin Pascha eingetroffene Sendung ist an das Britische Museum in London gerichtet und das Junthefte der Proceedings of Zoological Society London besteht zum großen Teil aus Beschreibung und Aufzählung dieses neuen wertvollen Zuwachses. Die Sendung umfaßt Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, einige Mollusken, Schmetterlinge und etliche Käfer und erreichte London Ende 1887, nachdem sie am 28. November 1886 in Wabelai abgegangen war. Die Sammlung stammt aus zwei benachbarten, aber zoogeographisch ganz verschiedenen Distrikten, wie letzteres die

von D. Thomas \*) und von Shelley \*\*) besorgte Bearbeitung der Säugetiere und der Vögel sehr scharf erkennen läßt; zum Teil nämlich aus dem von Shelley als Wabelaidistrikt bezeichneten Gebiet, Emin Paschas bisherigem, eigentlichem Aufenthaltsort, Labo, Nedja, Kiri, Tobbo, Wabelai und Tiberi einschließend, begrenzt durch den 2. und 5.° n. Br., sowie 31. und 33.° ö. L., zum Teil aus dem Tjanganbidistrikt, der sich vom 31.° ö. L. westwärts erstreckt und Bellima, Tomaja, Tingaßi, sowie einen Teil des Monbuttulandes am oberen Kongo in sich begreift. Von diesen beiden Distrikten gehört der erstere zur nordostafrikanischen oder abyssinischen Subregion, der letztere zur westafrikanischen Subregion. Von den Säugetieren, die im ganzen in 39 Arten mit 115 Exemplaren vertreten waren, stammt der größere Teil (28 Arten) von Monbuttutu (2° 30' n. Br., 27° 50' ö. L.) und eine genauere Betrachtung dieser Zahl läßt den auffallend westafrikanischen Charakter der dortigen Fauna erkennen. Nicht weniger als 14 Arten der Sammlung waren bisher ausschließlich aus Westafrika bekannt, 7 aus Westafrika und anderen Strichen, 5 erscheinen bis heute als speziell zentralafrikanisch, bei nur einer Art war als bisheriger Fundort Natal bekannt, und unter der ganzen Sammlung befand sich nur eine abyssinische Form (*Crossarchus zebra*). Zu gleichem Resultat führte hier die Bearbeitung der reichen Vogelammlung; es fanden sich unter 114 im Wabelaidistrikt gesammelten Arten nur eine westafrikanische Spezies, dagegen 27 Nordostafrikaner und 6 Ostafrikaner. Dagegen entfielen die 43 Arten des Tinganbidistriktes 27 westafrikanische Formen und keine von Nordost- oder Ostafrika. Es erstreckt sich also die äquatorial-westafrikanische Säugetier- und Vogel fauna quer durch ganz Afrika hin bis ungefähr zum 31.° ö. L.

Dr. Emin Pascha \*\*\*) selbst hatte schon in einer sehr eingehenden Publikation darauf aufmerksam gemacht, daß die Grenze der Wallace'schen westafrikanischen Subregion ganz bedeutend nach Osten zu erweitern ist; sie findet ihre natürliche Schranke in den Bergen, welche, vom Westufer des Albertssee ausgehend, einerseits westlich u. nördlich die Hochländer von Amadi u. Loggo bilden, andererseits in zunächst nordnordwestlichem und dann nordwestlichem Verlauf die Grenze der Walb- und Steppenregion repräsentieren. Mit dem Aufhören des ausgebreiteten, westafrikanischen Waldgebietes am äußersten Rand des Kongo-

\*) Siehe die drei Artikel von A. v. Peßeln über Dr. Emin Paschas Sendungen von Vögeln aus Zentralafrika in Verhandlungen zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 31 und 32.

\*\*) Siehe W. Hartlaub, Beitrag zur Ornithologie der östlich-äquatorialen Gebiete Afrikas nach Sendungen und Notizen von Dr. Emin Pascha in Labo; in Verhandlungen herausg. vom naturwissenschaftl. Verein in Bremen, Bd. VII und VIII. Hier finden sich auch nähere geographische Angaben und Hinweise in geographischen Zeitschriften erschienene Briefe Dr. Emin's.

\*) On a collection of mammals obtained by Emin Pascha in Equatorial Africa in Proc. Zool. Soc. London, 1888, Part I.

\*\*) On a collection of birds made by Emin Pascha in Equatorial Africa, ibid.

\*\*\* Zoogeographische Notizen in Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1886, Leipzig 1887.

beckens findet auch die westafrikanische Fauna ihr Ende und wird ersetzt durch die Fauna der abyssinischen Subregion; die Wasserscheide zwischen Kongo und Nil bildet zugleich die Grenze zwischen diesen beiden faunistischen Gebieten. Während die Begrenzungen zwischen Steppen- und Waldgebiet überall scharf gezogen, so würde auch eine scharfe Trennung der west- und ostafrikanischen Fauna stattfinden. Da aber die einzelnen Gebiete sich oft in einander verschieben und die Steppe häufig in langen band- oder zungenförmigen Streifen in das Waldgebiet eingreift, so findet am Grenzgebiet eine Mischung beider Faunen statt. Wie weit eine solche Mischung geht, d. h. wie weit speziell Vertreter der westafrikanischen Subregion noch in das östliche Faunengebiet vordringen können, auch hier die ihnen zugehörigen Bedingungen in Klima, Nahrung, Bodenbeschaffenheit und Vegetation findend, wird im einzelnen später noch näher zu ermitteln sein. Während Shelley wie erwähnt in der von ihm bestimmten Vogelsammlung west- und ostafrikanische Formen scharf geschieden fand, zählt Hartlaub\*) in der Bearbeitung einer dritten ihm von Dr. Emin Pascha übermittelten Sendung von Vögeln eine Reihe von Formen auf, die in der west- und ostafrikanischen Subregion vorkommen.

Jedenfalls findet sich eine Mischfauna im Zwischen-seengebiet, das gewissermaßen eine neutrale Uebergangsstufe ist, wo östliche und westliche, zum Teil auch südliche Formen zusammenstoßen und es entspricht nicht den sonstigen Angaben, wenn Shelley die oben angegebene Grenze zwischen westafrikanischer und abyssinischer Subregion zugleich als Scheide zwischen dem äquatorial-westafrikanischen Flußgebiet und dem ostafrikanischen Seengebiet aufstellt, indem er erst an der Westgrenze des letzteren die rein tropischen Gestalten des westlichen Äquatorialafrikas auftreten läßt. Für den Victoria Nyanza ist durch die letzte Reise Fishers geradezu die Zugehörigkeit zum westafrikanischen Faunengebiet konstatiert worden\*\*) und als ein vollständiges Mischgebiet hat sich der Tanganjikasee erwiesen anlässlich der Expedition Dr. Böhm's, welcher von Sansibar aus dem 6.<sup>o</sup> j. Br. folgend ins Innere zog und in den Gebieten um den Tanganjika gesammelt hat. Hier stoßen, wie die von Dr. Roach\*\*\*) besorgte Bearbeitung der von Dr. Böhm gesammelten Säugetiere (40 Arten) ergibt, drei zoogeographische Regionen zusammen, das west-, ost- und südafrikanische Gebiet. Das Hochland um den fast 90 deutsche Meilen langen, 814 m hoch gelegenen Tanganjika stellt ein wasserreiches, mehrere 1000 Fuß hohes, von höheren Gebirgszügen durchzogenes Plateau dar, in der Höhe bedeckt von lichtem Buschwald, an den Flüssen und Gewässern von dichtem Urwald, in der Ebene von hohen Grasavannen mit vereinzelt Bäumen. Indem dieses Plateau die große Wasserscheide zwischen den drei Seiten Afrikas, zwischen Nil, Kongo und Sambesi bildet und die Säugetiere den Wasserläufen folgen oder von Südafrika her durch kein absolutes Terrainhindernis gehemmt nach dem Tanganjika gelangen, erklärt es sich, wie

hier Formen zusammentreffen, die uns aus Guinea, aus Mossambique oder aus den Niländern schon bekannt sind. Ein Uebergreifen der madagassischen Zone läßt sich nur für die Gliedermaße nachweisen.

Von der eingangs erwähnten, an das Britische Museum gerichteten Sendung Dr. Emin Paschas heben wir noch die Moluskten und die Reptilien hervor. Die ersteren\*) (15 Arten) stammen sämtlich aus dem Albert Nyanza; sieben scheinen demselben eigentümlich zu sein; die übrigen acht sind schon von verschiedenen Punkten des Nils bekannt und eine Art hiervon, *Melania tuberculata*, findet sich auch in drei andern, großen afrikanischen Seen, dem Nyassa, Tanganjika und Victoria Nyanza. Sowohl im Albert Nyanza als im Tanganjikasee kommt außerdem noch *Planorbis sudanicus* vor, was vielleicht auf eine sonst nur gemutmaßte Verbindung zwischen beiden Seen hinweist.

Die von Dr. Emin gesammelten Reptilien und Amphibien hat A. Günther\*\*) bearbeitet; die 27 Exemplare verteilen sich auf 13 Arten Reptilien und 4 verschiedene Frösche. Auch hier fand sich keine einzige spezifisch ostafrikanische Art, dagegen waren 7 Arten bisher nur von verschiedenen Punkten Westafrikas bekannt, und es gilt somit das oben für Säugetiere und Vögel geschilderte weite Vordringen der westafrikanischen Fauna nach Osten hin auch für die Reptilien. Ueber der letzteren Verbreitung längs der Westküste nach Süden zu gibt die von Dr. H. Schinz im Laufe von 2½ Jahren im südlichsten Afrika vom Kap bis nördlich zum Ovamboland zusammengebrachte Sammlung Aufschluß. In der Bearbeitung dieser Sammlung gab Dr. D. Böttger\*\*\*) einen weiteren erheblichen Beitrag zur Reptilien- u. Batrachierfauna Südafrikas, wobei er mutmaßlich den Cunenefluß als Grenzfluß zwischen westafrikanischer und kapländischer Fauna hinstellt. Auf 100 Reptilien und Batrachier Südafrikas kommen nämlich nur 30, welche das nördlich des Cunene-Flusses gelegene Westafrika mit den südlich dieses Flusses befindlichen Landstrichen gemein hat. Innerhalb des Gebietes der südafrikanischen Fauna selbst sieht sich dann eine weitere Grenze ziehen, indem durch den unteren Lauf des Oranienflusses zwei Untergebiete gebildet werden. Nach einer oberflächlichen Schätzung sind unter 100 Reptilien und Batrachiern Südafrikas 53 den Gebieten nördlich und südlich des Unter-Mittellaufes des Oranienflusses gemeinsam, dagegen 26 dem Lande südlich, 21 dem Lande nördlich des Flusses eigentümlich.

Nach Asien führt eine kurze vorläufige Mitteilung des gleichen Verfassers†) über die Reptilien und Batrachier Transkaspens, welche von der unter Führung des russischen Staatsrats Dr. G. v. Nadde im Jahr 1886 nach Trans-

\*) Edgar Smith, On the shells of the Albert Nyanza, Central Africa, obtained by Dr. Emin Pascha in Proc. Zool. Soc. London 1888, Part I.

\*\*) Report on a collection of Reptiles and Batrachians sent by Emin Pascha from Monbutta, Upper Congo in Proc. Zoolog. Soc. London 1888, Part I.

\*\*\*) Dr. D. Böttger, Zweiter Beitrag zur Herpetologie Südwest- und Südafrikas in Bericht über die Sendeburg. naturf. Gesellschaft in Frankfurt a. R. 1887, S. 135—173.

†) Dr. D. Böttger, Ueber die Reptilien und Batrachier Transkaspens (vorläufige Mitteilung) in Zoolog. Anzeiger, XI. Jahrg., Nr. 279 (14. Mai 1888).

\*) Dritter Beitrag zur Ornithologie der östlichäquatorialen Gebiete Afrikas in Zoolog. Jahrbücher (herausg. von Spengel) Bd. II, Heft 2, 1887.

\*\*) Hartlaub, I. c. S. 305.

\*\*\*) Beitrag zur Kenntnis der Säugetierfauna von Ost- und Centralafrika in Zoolog. Jahrbücher (herausg. von Spengel) Bd. II, Heft 2, 1887.

kaspian und Nord-Chorassan unternommenen wissenschaftlichen Expedition gesammelt wurden. Von Interesse ist das Fehlen der geschwänzten Anplobien in ganz Transkaspian, sowie das Auftreten der echten indischen Brillenschlange (Naja) innerhalb eines weiten Gebietes im russischen Asien, sowie das Vorkommen der indisch-chinesischen Rattenschlange (Ptyas) und des afghanischen Lytarhynchus. Wo diese drei indischen Schlangen, von denen die letztgenannte an den Sand der Ebene gebunden zu sein scheint, den Gebirgsgürtel Nordwest-Afghanistans überschritten haben und in das russische Gebiet eingebracht sind, da dürfte es nach des Verfassers Ansicht den Russen nicht schwer fallen, den umgekehrten Weg einzuschlagen und sich nach Afghanistan vorzuschieben.

Von zoogeographischen Publikationen, welche sich mit der Fauna Europas und speziell Deutschlands beschäftigen, erwähnen wir zunächst die Arbeit von J. Blum \*) über die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland, welche ihrem allgemeinen Inhalt nach den meisten der Leser wohl schon bekannt geworden ist, da Auszüge derselben vielfach in die Tagespresse übergingen. Die Vererbung der Fragebogen ergab, daß die Kreuzotter in Deutschland viel allgemeiner verbreitet ist, als man gewöhnlich annimmt und daß sie an vielen Punkten geradezu als häufig oder sehr häufig zu bezeichnen ist. Völlig frei von ihr sind relativ wenig Gebiete: ein Teil Badens und Württembergs, der größere Teil Unterfrankens, das Großherzogtum Hessen, der Regierungsbezirk Wiesbaden, die Rheinprovinz mit einigen Ausnahmen, der Rheinpfalz, Ober- und Unterelsaß. Speziell für Württemberg hat Krimmel \*\*) die bisherigen Fundorte zusammengestellt. Eine Arbeit von Wolterstorff \*\*\*, der die Kriechtiere und Lurche der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete zusammenstellte, werden wir in diesen Blättern an anderer Stelle noch zu erwähnen haben.

Alle diese faunistischen Arbeiten sind wertvolle Bausteine zum allmählichen Ausbau eines zoogeographischen Systems. Allein um mit der Zeit einen nur annähernd befriedigenden Einblick in die thatsächliche Verteilung der gesamten Tierwelt auf der Erdoberfläche zu gewinnen (nur von den Landbewohnern sei vorderhand die Rede!), werden für jede einzelne Klasse Tabellen anzulegen sein, welche die Verbreitung jener auf der Erde erkennen lassen. Naturgemäß werden solche Sonderentwürfe nicht übereinstimmen, sondern ein verschiedenes Bild der Verbreitung geben und oft bedeutend von einander abweichen, denn die verschiedenen Tiergruppen sind nicht in gleichem Grad anpassungsfähig, werden nicht gleichmäßig von äußeren Einflüssen berührt, besitzen nicht gleiche Fähigkeiten zur Ortsveränderung u. dgl.; aber nur eine Vergleichung solcher Spezialpläne läßt eine allgemeine, die Verbreitung sämtlicher Tierklassen gleichmäßig berücksichtigende Aufstellung gewinnen.

Dies ist der Gedankengang, der Dr. A. Reichenow \*) veranlaßt, ohne Berücksichtigung der anderen Tierklassen ausschließlich die geographische Verbreitung der Vögel einer faunistischen Einteilung der Erde zu Grunde zu legen, während bisher mit Wallace in erster Linie auf die Verbreitung der Säugetiere der Hauptwert gelegt wurde, und man die so gewonnenen Grenzen mit der Verbreitung anderer Tiere in möglichen Einklang zu bringen suchte. Reichenow beginnt seine Betrachtung mit der Beschreibung der faunistischen Einteilung der nördlichen Halbkugel. Gleich Schmarza und Agassiz kommt Reichenow zu dem Resultat, daß auch vom ornithologischen Standpunkt aus an einem selbständigen nördlichen Circumpolargebiet festzuhalten sei, denn auf der östlichen wie westlichen Halbkugel zeigt das Vogelleben der Polargegenden (nördlich der Grenze des Baummuchses) vollständige Gleichförmigkeit. In dieser Zone liegt der Ursprung und das Verbreitungszentrum einer Anzahl artenreicher Familien; die arktische Zone umfaßt die Nordpolargebiete südwärts bis zur Grenze des Baummuchses.

Eine Schwierigkeit, eine scharfe Sonderung zwischen den arktischen Gebieten Amerikas und Europa-Asiens und den gemäßigten Teilen dieser Erdteile durchzuführen, besteht in dem allmählichen Uebergang der arktischen in die gemäßigte Fauna. Der Versuch, diese Schwierigkeiten zu vermeiden, hat zu verschiedenen Aufstellungen geführt; während die einen den ganzen Norden der Erde, vom nördlichen Wendekreis bis zum Pol zu einer, der polarktischen Region, vereinigen, welche sich dann in drei Provinzen, die arktische, nearktische und palaarktische teilen läßt, fassen die anderen die drei Gebiete, das circumpolar-arktische, das nearktische und das palaarktische als selbständige Regionen auf, und stellen dieselben den übrigen Hauptregionen, wie der australischen, äthiopischen u. s. w. als gleichwertig gegenüber. Nach Reichenow entspricht keiner der bisherigen Entwürfe einer faunistischen Gruppierung der nördlichen Erdteile den besonderen ornithologischen Verhältnissen: Reichenow geht vor allem auf die Entstehung der Avifauna in den jetzigen nördlichen, gemäßigten Breiten zurück. Während der Eiszeit zeigten die heutigen gemäßigten Breiten Europa-Asiens und Amerikas die gleiche faunistische Uebereinstimmung wie heute das Circumpolargebiet dieser Erdteile; als aber in den erwähnten Breiten nach Beendigung der Glacialzeit Veränderungen des Landes vor sich gingen, als die Tundra einer Steppenlandschaft Platz machte, und diese später der allmählich sich ausbreitenden Waldflora wich, entstand in diesen Ländern ein neues, den veränderten Bedingungen entsprechendes Vogelleben. Ueber die Frage des „Wie“ gibt eine Untersuchung der heutigen Vogelwelt Antwort. Die überwiegende Anzahl der Familien nämlich, aus welchen sich die Vogelwelt der jetzigen nördlichen gemäßigten Breiten zusammensetzt und deren Ursprung mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmt werden kann, ist offenbar von Süden her in diese Länder eingewandert. Indem aber diese Einwanderung die ursprünglich zoologisch gleichartigen

\*) Abhandlungen der Seidenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1888, Bd. XV, Heft 3.

\*\*) Ueber das Vorkommen der Kreuzotter in Württemberg in Jahresh. des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, 44. Jahrg. 1888.

\*\*\*) Unsere Kriechtiere und Lurche. Vorläufiges Verzeichnis der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen.

\*) Dr. A. Reichenow, Die Begrenzung zoogeographischer Regionen vom ornithologischen Standpunkt in Zoolog. Jahrbücher (herausg. von Spengel), Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere. Bd. III. 1888.

nördlichen gemäßigten Breiten der beiden Erdhälfte von verschiedenen Schöpfungszentren der Erde aus erfolgte, ist die jetzige bedeutende Differenz des Vogel Lebens im Westen und Osten hervorgerufen worden und jedes der beiden nördlichen gemäßigten Gebiete weist einen engen Zusammenhang mit den tropischen Ländern auf, von denen aus es mit tropischen Vögelformen bevölfert wurde. Auf der westlichen Halbkugel ist das Centrum, von dem aus die Einwanderung in Nordamerika nach Beendigung der Eiszeit erfolgte, wie nahe liegt, Südamerika, und thatsächlich zeigt die Fauna Nordamerikas einen vorherrschend südamerikanischen Charakter, so daß Amerika von der Nordgrenze des Baumwuchses bis zum Kap Horn ornithologisch als ein zusammenhängendes Ganze aufzufassen ist, welches als westliche Zone den anderen Zonen gegenüber gestellt werden kann. Diese zweite Zone umfaßt das ganze Amerika von der Nordgrenze des Baumwuchses bis zum Kap Horn und den Falklandsinseln nebst den zugehörigen Inselgruppen, wie den Galapagos, auch Tristan d'Alcunha; die westliche Zone zerfällt in eine westliche gemäßigte Region (Nordamerika bis Nordmexiko) und in eine südamerikanische Region.

Bei einer Betrachtung der östlichen Erdhälfte zeigt sich, daß das gemäßigte Europa-Asien über eine viel bedeutendere Längenausdehnung als das gemäßigte Amerika, nämlich über 180 Längengrade sich erstreckt und daß die ausgedehnte Südgrenze dieses Gebietes in teilweise engstem Zusammenhang mit mehreren, von einander getrennten, unter den Tropen gelegenen Erdteilen steht, so daß die Einwanderung in die östlichen gemäßigten Breiten nicht von einem Schöpfungszentrum aus, wie in Amerika, sondern von verschiedenen tropischen Schöpfungsherden aus stattgefunden hat. In den östlichen Tropen werden meist drei Regionen unterschieden: die äthiopische (Afrika und Madagaskar), die malayische (Indien mit den Sundainseln) und die australische (Australien mit Papuaen, Polynesien und Neu-Seeland). Dem gegenüber kommt Reichenow auf ornithologischer Basis zu dem gleichen Resultat, was Allen auf Grund der Verbreitung der Säugetiere, daß nämlich die malayische Region nicht gleichwertig den anderen betrachtet werden kann, sondern mit Afrika zu einem großen Gebiet, der äthiopisch-malayischen Region vereint werden muß, daß dagegen Madagaskar ein eigenes faunistisches Gebiet bildet. Neben diesen beiden Regionen im tropischen Osten bleibt als dritte auch vom ornithologischen Standpunkt die australische Region bestehen. Von diesen drei großen Faunengebieten könnte nun die Einwanderung in das gemäßigte Gebiet Europa-Asiens erfolgt sein; thatsächlich aber zeigt die gemäßigte östliche Fauna keine näheren Beziehungen zu der australischen und überhaupt keine zu der madagassischen Fauna, sondern sie zeigt einen vorherrschend äthiopisch-malayischen Charakter, und es ist deshalb ebenso, wie Nord- und Südamerika vereint wurden, auch Europa-Asien vom ornithologischen Standpunkt aus mit der äthiopisch-malayischen Region zu einem großen Faunengebiet zu vereinigen, welches Reichenow im Gegensatz zu der westlichen Zone als östliche Zone bezeichnet. Diese große Zone umfaßt ganz Europa und Asien von der Grenze des Baumwuchses südwärts, einschließlich Philippinen und Sundainseln, außer Celebes und Lombok,

Sumbana und den östlich davon gelegenen kleinen Sundainseln; ferner Afrika nebst den westafrikanischen Inseln und St. Helena; ferner Kaperben, Kanaren, Azoren, im Norden auch Island. Die östliche Zone zerfällt in drei verschiedene Regionen: die östliche gemäßigte Region umfaßt Europa von der Baumgrenze südwärts, Nordafrika südwärts bis zum Senegalgebiet, weiter östlich bis zum 15.°, Arabien mit Ausnahme des südlichen Küstenstreifs; Asien von der Grenze des Baumwuchses südlich zu den Bergketten südlich Yangtsekiang, dem Himalaya und den das Thal des Sind im Westen begrenzenden Gebirgszügen, sowie die japanischen Inseln. Die äthiopische Region umschließt Afrika vom Senegal, bez. dem 15. Breitengrad im Osten südwärts, die Südküste von Arabien, Sokotra, Sansibar, die westafrikanischen Inseln und St. Helena. Der malayischen Region gehören zu: Indien und Südchina, die Sundainseln ostwärts bis Borneo und Java, Formosa, die Philippinen und die Chagosinseln. Neben der östlichen Zone sind dann auch das australische und madagassische Faunengebiet mit dem Rang einer Zone zu belegen und als madagassische Zone und südliche Zone zu bezeichnen. Erstere läßt keine weitere Gliederung zu, sie besteht aus Madagaskar, den Mascarenen, Comoren und Seychellen; die südliche Zone dagegen läßt sich noch in zwei Regionen teilen, nämlich in die australische (Australien, die papuanischen und polynesischen Inseln, sowie die östlichen kleinen malayischen Inseln, westlich bis einschließlich Lombok und Celebes) und die neuseeländische Region (Neu-Seeland nebst den Chatams, Auckland, Campbell, Macquarie-Inseln, Norfolk und Lord Howe-Giland). Als sechstes großes Faunengebiet kommt noch die antarktische Zone hinzu, welche die Südpolarinseln umfaßt. Diese lassen nämlich nicht, wie man erwarten sollte, einen Zusammenhang mit den nächst gelegenen Kontinenten erkennen, sondern zeigen unter einander auffallende Gleichförmigkeit, so daß z. B. von 30 Arten, welche Kerguelen und Südgeorgien, also weit von einander getrennt, auf verschiedenen Erdhälfen gelegene Inseln als Brutvögel bewohnen, die Hälfte beiden gemeinsam angehört. Es ergibt sich somit hier die gleiche circumpolare Uebereinstimmung, wie sie die Nordpolargebiete zeigen. Die zu dieser antarktischen Zone gehörigen Inseln sind: Südgeorgien, Prinz-Edwards-, Crozet-, Kerguelen-, Macdonalds-Inseln, St. Pauls und Nordamsterdams.

Eine kartographische Darstellung der Verbreitung der wichtigsten Familien und Gattungen der Vögel hat Reichenow auf Blatt III und IV von Marshall's Atlas der Tierverbreitung gegeben. Leider würde es zu weit führen, in gebührender Weise eingehend die ebenso mühsame wie schöne Arbeit zu würdigen, mit der Marshall \*) in diesem Atlas der Tierverbreitung die zoogeographische Literatur bereichert hat. In im ganzen 45 Darstellungen, die auf neun kolorierte Karten verteilt sind, ist, soweit dies nach unseren Kenntnissen bis jetzt möglich ist, eine Uebersicht gegeben über die Verbreitung der Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische, Kräfer, Schmetterlinge, Molusken, Quartiere und Parasiten und über die senkrechte

\*) Dr. W. Marshall, Atlas der Tierverbreitung (Verghaus' Phylogenetischer Atlas, Abtheilung 14). 9 kolorierte Karten in Kupferstich mit 15 Darstellungen. Götta, Justus Perthes. 1887.

Verbreitung der Tiere. Allerdings können manche Rärtchen, wie das über die Verbreitung der Binnenvürmer des Menschen, nur Anspruch auf den Wert einer Skizze erheben, und große Tiergruppen, besonders unter den Insekten, finden sich gar nicht berücksichtigt, allein schuld daran ist nur unsere mangelnde Kenntnis über Verbreitung dieser Tiere. Wo letztere genau bekannt ist, wie bei den Säugetieren, erhalten wir mittelst der Methode der Flächenbemalung und Kurvenkonstruktion ein anschauliches Bild der Verteilung, und nach kurzem Studium lesen wir aus den im ersten Augenblick fast verwirrenden, scheinbar kraus durcheinander laufenden Linien die Geschichte der allmählichen räumlichen Ausdehnung eines Formenkreises, einer weitgehenden Anpassung an veränderte Lebensbedingung heraus, oder auch die eines sukzessiven Rückgangs, leiser Andeutung des allmählichen Aussterbens ehemals weit verbreiteter, heute nur noch versperrt vorkommender Familien. Der Atlas, dem eine Reihe erklärender Vorbemerkungen zu den einzelnen Karten vorausgehen, behandelt nur die Landtiere und Süßwasserformen; von marinen Tieren sind außer den Seeäugetieren nur die Seevögel bearbeitet, von deren Verteilung jedoch das einfache Eintragen farbig ausgezeichneter Namen auf der Karte, statt der sonst angewandten erwähnten Methode der Kurvenzeichnung lange nicht einen so guten Begriff zu geben vermag, wie wir ihn sonst in trefflicher Weise auf den anderen Karten erhalten.

Eine zoogeographische Arbeit anderer Art, die Bearbeitung eines speziellen faunistischen Gebietes, liefert Brauer\*) in einer eingehenden, mit einer umfassenden Literaturkenntnis abgesehenen Studie über die „arktische Subregion“. Auch Brauer erkennt gleich Reichenow die Einheit des circumpolaren Gebietes an, vermag daselbe jedoch nicht als ein primäres, nach seiner Bezeichnung als eine „Region“ anzusehen (was Reichenows „Zone“ entsprechen würde), sondern ihm nur den Wert einer „Subregion“, eines Teils einer Region zuzugestehen; und, indem er seinen Betrachtungen ausschließlich die Säugetierfauna des arktischen Gebietes zu Grunde legt, weist er das ganze circumpolare Gebiet der paläarktischen, nicht der nearktischen „Region“ zu, da nach seiner Ansicht der ursprüngliche Wohnsitz der arktischen Säuger nicht die Neue Welt, sondern die Alte Welt gewesen ist. Ferner würde die geringe Anzahl der Arten in zu ungleichem Verhältnis zu dem Reichtum der übrigen großen Regionen stehen, und das einheitliche Gebiet würde keine weiteren Unterabteilungen, Subregionen, ertragen, Gründe, die unseres Erachtens beide für eine niedrigere Klassifikation nicht als maßgebend zu erachten sind. Im Eingang der Arbeit betont der Verfasser die Schwierigkeit der Bearbeitung eines größeren faunistischen Gebietes, die zumeist in der Ausdehnung desselben und seinem Tierreichthum liegt, und hebt hervor, wie drei Bedingungen einer guten Arbeit vorerfüllt sein müssen: 1) die Anzahl der Tiere darf nicht zu groß sein, 2) die Tiere müssen möglichst bekannt sein, 3) der Bezirk muß in Bezug auf seine klimatischen und physikalischen Verhältnisse genügend durchforscht sein, Bedingungen, welche die arktische Subregion gut erfüllt. Für die Abgrenzung des Gebietes ist Brauer die Erwägung maßgebend, daß „diesigen Tiere

ein Gebiet bilden, welche für die Länder, in denen sie vorkommen, charakteristisch sind, d. h. welche zu dem Charakter des Landes notwendig gehören und deren Charakter sich nur aus dem Land erklären läßt“.

Der Tiere, welche ausschließlich oder doch vornehmlich dem arktischen Gebiet angehören, sind es sieben, wozu noch drei Tiere kommen, die ihr einer anderen Region angehören: das Gebiet in das arktische hinein erweitert haben und die als „Ueberläufer“ bezeichnet werden können. Die sieben arktischen Tiere sind: Rentier (*Rangifer tharandus H. Sm.*); Moschusochs (*Ovibos moschatus Blainv.*); der veränderliche Hasz (*Lepus variabilis Pall.*), wobei der Gishase (*Lepus glacialis L.*) nur als lokale Spielart des veränderlichen betrachtet wird; der Lemming, eine Bezeichnung, welche gleichmäßig für die beiden auch zusammen behandelten Arten *Myodes torquatus* und *obensis* gebraucht wird; der Gishär (*Ursus maritimus Desm.*) und der Gishuchs (*Canis lagopus L.*). Von ihnen hat die geringste Verbreitung der Moschusochs, indem er jetzt nicht mehr circumpolar, sondern auf einen Teil Amerikas beschränkt ist, die größte der veränderliche Hasz, der selbst in Ländern vorkommt, denen sonst kein arktisches Tier angehört, wie in Irland, Schottland und Skandinavien. Die Ueberläufer des arktischen Gebietes sind: der Vielfraß (*Gulo borealis Briss.*), das Hermelin (*Mustelina erminea L.*) und der Wolf (*Canis lupus L.*).

Biologisch teilen sich die aufgezählten, drei verschiedenen Ordnungen angehörigen Nordpolar-Landäugetiere in Pflanzenfresser und Fleischfresser. Wenige pflanzenfressende Tiere aber nur können in der arktischen Wüste gedeihen, wo die Vegetation den größten Teil des Jahres stillsteht und fast allein vorherrschend nur Moose und Flechten sind, somit einer großen Anzahl von Tieren, die an Wald und Wiesen gebunden sind, wie Elch, Hirsch, Büffel u. s. w. die Existenzbedingungen fehlen. Die wenigen Arten von Pflanzenfressern bedingen wieder wenige Arten von Fleischfressern oder Raubtieren, die in ihrer Verbreitung zum Teil wenigstens von jenen abhängen, wie dies besonders bei den Ueberläufern zu Tag tritt, von denen das Hermelin dem Lemming, der Wolf dem Rentier folgt. Größere Selbständigkeit haben sich der von den Bewohnern des Meeres lebende Gishär und der mit Nas oder im Notfall selbst mit Seezang sich begnügende Gishuchs gewahrt. Diesen beiden Raubtieren und den wenigen Pflanzenfressern bietet somit die arktische Region allein von sich selbst aus die Möglichkeit einer Existenz.

Alle arktischen Tiere sind circumpolar mit Ausnahme des Moschusochs, der jedoch, wie fossile Reste zeigen, früher auch in Europa vorkam. Die gleichen Existenzbedingungen, die enge Verbindung zwischen Europa und Asien, zwischen welchen wenigstens im Norden der Ural keine Scheidewand bildet, die geringe, nur 12 1/2 Meilen betragende Breite der Beringstraße, die im Winter einer natürlichen Eisbrücke zwischen Asien und Amerika gleichkommt, geben hierfür genügende Erklärung. Daß jedoch auch in der arktischen Region, wie sonst überall, weite Meeresstrecken der Verbreitung der Tiere ein Hindernis bilden, beweist die Fauna der im Norden der Alten Welt zerstreut liegenden größeren und kleineren Inseln. Nur muß für die Meeresstrecken, die im Norden als Barrieren

\*) W. Brauer, Die arktische Subregion, in Spengel's Zoolog. Jahrb. Bd. III, Heft 2. 1888.



wirken sollen, eine größere Breite, als die sonst übliche von 20 Meilen angenommen werden, da Eismassen einer Ueberschreitung Vorstüb leisten können. Auch die Natur der Tiere ist zu berücksichtigen, da bei Pflanzensressern wie Hase und Lemming ein zufälliges Verschleppen über weite Strecken wegen des Nahrungsmangels ausgeschlossen ist, während Eisbär und Fuchs auch bei den längsten Fahrten auf einer Eisscholle unterwegs Nahrung finden und für diese daher Meeresstrecken kein Hindernis sind. Von dem vielen Interessanten, was die Beschreibung der Fauna von Spitzbergen, Nowaja Semlja, Franz-Josephs-Land und den anderen nordischen Inseln der Alten Welt liefert, sei nur hervorgehoben, daß das Vorkommen des Lemmings und des Hasen auf Spitzbergen und Franz-Josephs-Land auf die Gestalt des nördlichen, uns unbekannten Grönland schließen läßt, indem eine Besiedelung beider Inseln nur von dorthier erfolgt sein kann und vermuten läßt, daß Grönland in seinem nördlichen Teil sich ostwärts, nicht westwärts erstreckt, etwa bis zum 30.° östl. L., wobei aber zugleich angenommen werden muß, daß es sich in gewisser Entfernung von den erwähnten Inseln, etwa nördlich vom 55.° nördl. Br. hinzieht, da sonst eine Einwanderung des in Grönland heimischen Mofchusochsen wenigstens nach Spitzbergen erfolgt wäre. Bemerkenswert ist auch die Verteilung der arttischen Tiere auf Grönland, indem für die an der Westküste, von Grimmelsland her eingewanderten Tiere der mächtige Humboldtgleischer eine Wegscheide wurde; ein Teil zog nach Norden, ein anderer nach Süden, und im Lauf dieser Wanderungen wurde von Norden und Süden her die Ostküste bevölkert.

In der Kälte einen die Verbreitung hindernden Faktor zu sehen, wie dies früher geschah, ist irrtümlich; so weit man nach Norden gelangt ist, fanden sich Polartiere, und Eisbär und Eisfuchs sind sicher auch am Nordpol selbst zu treffen. Die Südgrenze der Verbreitung ist für die einzelnen Tiere je nach den Charakteren verschieden. Für das Renttier ist die Südgrenze die Südgrenze des Waldes, für den Eisfuchs, den Lemming, zum Teil für den Hasen und für den Mofchusochsen dagegen die Nordgrenze des Waldes, in den diese Tiere nicht mehr eindringen; für den Eisbären und zum Teil für den Eisfuchs fällt die südlichste Verbreitung zusammen mit der Grenze des Festlandes und der Südgrenze des Treibeises.

Ein weiterer Abschnitt von Brauer's Studie behandelt die Eigenschaften, welche die Polartiere in ihrer Anpassung an die physikalischen Bedingungen ihres Aufenthaltsorts gewonnen haben. Zunächst in die Augen fallend ist die Haarbedeckung als Schutz gegen die Kälte; die An-

passung beschränkt sich nicht nur auf Dichte und Länge des Fells, sondern betrifft auch die Natur der Haare und den dadurch bewirkten Charakter des Fells, der den einen Tieren gestattet, dem Schneesturm Widerstand zu leisten, den anderen, eingeschneit unter schützender Hülle zu liegen. Ein Wechsel des Fells findet stets, selbst bei sehr kurzem arttischen Sommer statt, dagegen fällt im hohen Norden der Winterschlaf wenigstens größtenteils fort. Meist durchwachen die Tiere die fürchterliche arttische Winternacht und sind entweder, wie Fuchs, Wolf, Lemming und Hase, den ganzen Winter hindurch thätig, oder sie thun sich, wie die Renttiere und Mofchusochsen, zu Herden zusammen, um aneinander gedrängt durch ihre Ausbünstung die Kälte zu mindern. Die Ernährung der Pflanzensresser erfolgt wie bei den Winterschläfern der gemäßigten Zonen durch eine während des Sommers aufgespeicherte Speckschicht. Besonders charakteristisch für die nordischen Tiere sind die Wanderungen, die sonst bei Säugetieren so selten sind, und von speciellem Interesse die Wanderungen der Renttiere, die gestatten, „wie es sonst kaum möglich ist, diese bedeutsame Erscheinung der Tiere von ihrer Anfangs- bis zu ihrer Endstelle zu verfolgen und in ihrer Ursache zu erkennen“. Nahrungsbedarf ist die Haupttriebfeder; Ueberfluß an Nahrung verlockte die Tiere zur Besiedelung der Tundren und Barren-Grounds, und der im Winter eintretende Mangel an Nahrung ließ sie sich in die Wälder zurückziehen. Je weiter sie im Polargebiet gegen Norden vordrangen, um so größer wurden die periodischen, im Lauf des Jahres sich wiederholenden Wanderungen, bis die Renttiere, zu weit vom schützenden Wald entfernt und an die Unbilden des arttischen Klimas im Lauf der Zeit gewöhnt, die Rückwanderung aufgaben und so das Wandern zu einem einfachen Streichen in der Käse herab sank und in vielen Fällen sich auch dieses verlor, indem das Renttier an vielen Orten ein arttisches Standtier wurde. Eine bekannte Anpassungserscheinung arttischer Tiere ist die weiße Farbe, die oft Gegenstand des Streites gewesen ist, doch sprechen die Thatsachen für die Richtigkeit der Erklärung der weißen Farbe als Schutzfarbe. „Kein anderes Gebiet,“ schreibt Brauer, „außer vielleicht der australischen Region, läßt sich so einfach, klar und leicht charakterisieren wie das arttische; der Mangel der geringen Anzahl der Familien und Gattungen wird durch den Vorteil der Eigenartigkeit der wenigen Tiere ausgemogen. Weitere Arbeiten werden sich bemühen müssen, die Verbreitung der polaren Tiere in früheren Zeitaltern genau festzustellen und das intermediäre Gebiet zu studieren, welches sich von der Baumgrenze südwärts ausbreitet.“

## Kleine Mitteilungen.

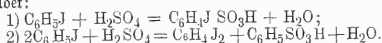
**Japanische Blühhähnen.** Ueber die Herstellung dieser äußerst zierlichen kleinen Feuerwerkskörper, sowie über die Theorie der bei ihrer Verbrennung stattfindenden Vorgänge macht H. Schwarz in Dingl. polytechn. Journal, Bd. 263, S. 94, Mitteilung. Kallialpater (15 Teile), Schwefel (8 Teile) und Kienruß (3 Teile), welcher zweckmäßig vorher in einem Porzellan- oder Platiniegel bis zum Aufhören aller Leerdampftrennung ausgeglüht worden ist, werden auf das feinste gepulvert und innig gemischt. Wird nun eine Messerspige des Pulvers, etwa

15—20 mg in feines, zu einem spitzen Rhombus zugeschnittenes Seidenpapier derart eingewickelt, daß eine ahrenförmige Gestalt, beiderseits zugespitzt, mit einer spindelförmigen Anschwellung, etwa 15 mm vom spitzen Ende, entsteht und dieses am kurzen Ende angezündet, so verläuft die Verbrennung in zwei Stadien. Zuerst tritt eine lebhafteste, von starker Gas- und Flammenentwicklung begleitete Verbrennung ein, etwa wie ein Schwärmerflack verbrannten würde; dann aber zieht sich der Salzküßstand zu einer glühenden Kugel zusammen, aus welcher nun,

etwa eine Minute lang, sich sehr zierliche, vielfach verzweigte Blitze entwickeln, auf die endlich größere Funken folgen. Fällt schließlich die glühende Kugel herab, so zerplatzt sie auf dem Boden in fortrollende, glühende Kugeln.

Um den Vorgang der Zersetzung, besonders der Funkenbildung, zu ermitteln, wurde die Kugel, sobald das zweite Stadium der Blitzenbildung eingetreten war, in Wasser abgelöscht; sie löst sich hierbei mit gelblicher Farbe auf. Beim Abfiltrieren bleibt unverbrennter Ruß zurück; das Filtrat enthält Schwefelsäure und etwas schwefelsaures Kali. Dagegen gelang es nicht, Salpeter nachzuweisen; derselbe wird demnach bereits im ersten Stadium der Verbrennung völlig zerlegt. Die Funkenbildung kommt nun so zu stande, daß in der glühenden Kugel, bei welcher die Wärme von außen durch Verbrennung des Schwefelsäures aufreht erhalten wird, die Kohle aus dem entstehenden schwefelsauren Kali einwirkt, indem sie dasselbe wieder zu Schwefelsäure reduziert. Die dabei gebildeten Gase, Kohlenoxyd und Kohlenäure, schleudern nun sehr geringe Mengen der Masse nach außen, in denen sich nicht nur der Prozeß der Verbrennung des Kaliumsulphates energisch fortsetzt, worauf eben die Teilung der Funken zurückzuführen ist. Die unverweigten Schlusfunken entstehen, weil die reduzierende Kohle nahezu aufgeseiht ist. In der abfallenden Kugel verbrennt der Rest des Kaliumsulphates. Al.

**Schwefelsäure als Jodüberträger.** Eine eigentümliche Reaktion, bei welcher Schwefelsäure die Rolle eines Jodüberträgers spielt, ist kürzlich von G. Neumann beobachtet worden (Ann. 241, 31). Wird Monojodbenzol mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, so werden nebeneinander Jodbenzolsulfosäure, Di- und Benzolsulfosäure gebildet:



Das Jodatom eines Moleküls Jodbenzol ist demnach durch Vermittelung der Schwefelsäure an ein zweites Molekül übertragen worden. Eine Steigerung der Temperatur während der Reaktion begünstigt die Bildung von Di- und Jodbenzol, der Prozeß verläuft also vorzugsweise nach Gleichung 2. Dagegen überwiegt die direkte Sulfurierung (Gleichung 1), wenn die Konzentration der Schwefelsäure erhöht wird. Eine analoge Jodübertragung findet auch statt, wenn Jodtoluol oder Jodphenol mit Schwefelsäure behandelt werden; hier aber zeigt sich die Anwesenheit der Methyl- oder Hydroxylgruppe von wesentlichem Einfluß auf den quantitativen Verlauf der Reaktion. In beiden Fällen wird der Prozeß der Sulfurierung erheblich beeinträchtigt, bei den Jodphenolen fast ganz verhindert, derjenige der Jodübertragung aber sehr befördert. Aus dem Jodtoluol wird außer Di- und Jodtoluol auch Trijodtoluol gebildet.

Bei allen diesen Reaktionen eliminiert also die Sulfogruppe der Schwefelsäure ein Jodatom, welches sodann in statu nascendi in ein zweites Molekül des betreffenden Jodverbindungs eintritt. In Uebereinstimmung damit wird, wie Neumann feststellt, durch konzentrierte Schwefelsäure die Substitution von Jod für Wasserstoff im Benzol selbst ermöglicht:  $2 C_6H_6 + J_2 + H_2SO_4 = 2 C_6H_5J + H_2O + SO_2$ , während beim Behandeln von Benzol mit Jod für sich keine Spur von Jodbenzol gebildet wird. Al.

**Vegetabilisches Labferment.** Die Eigenschaft des Milchsaftes des Feigenbaumes, Milch zum Gerinnen zu bringen, war bereits zu Somers Zeiten bekannt, ebenso benutzten griechische Hirten das Labkraut (*Galium verum*) zur Käsebereitung und, wie Green in der „Nature“ mitteilt, wurde dasselbe Kraut im 16. Jahrhundert angewandt, wie noch heute im westlichen England, besonders in Somersetshire und Herefordshire. Man legt die blühenden beblätterten Stengel in die Milch, doch scheint das wirksame Enzym auf die Blüten beschränkt zu sein. Bei einer anderen Labpflanze, der gemeinen Waldrebe (*Clematis vitalba*), scheint das Stengelgewebe, wahrscheinlich der

Weichsaft, das Enzym zu enthalten. Auch von dem Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) sagt man, daß es Milch zum Gerinnen bringe, wenn man die Gefäße, in welchen die Milch aufgestellt wird, innen mit der Pflanze ausstreicht. In einigen Gegenden Italiens werden Blüten von Cynareen zur Käsebereitung benutzt, und es ist bekannt, daß die zu dieser Pflanzengruppe gehörige Artichode und die Eberwurz (*Carlina corymbosa*) Labferment enthalten. Neuere Forschungen haben die Gegenwart eines Labferments im Melonenbaum (*Carica Papaya*), in der Naras (*Acanthoscyos horrida*, f. Humboldt S. 113) und in der indischen Withania coagulans nachgewiesen. Dieser letztere Strauch wächst in Afghanistan und Vorderindien und ein Auszug der Kapselfrucht wird dort seit langer Zeit bei der Käsebereitung benutzt. Das Enzym findet sich in den Fruchtsäften und besonders reichlich in den Samen. In einem einigermaßen starken Auszuge zeigt sich die Wirksamkeit durchaus gleich derjenigen der meisten tierischen Labproben des Handels, und es gelingt, ein haltbares Präparat mit Hilfe von Salz und etwas Alkoholf hergestellt, dessen Wert nur dadurch etwas herabgemindert wird, daß es nicht gelingt, einen gelbbraunen Farbstoff aus der Lösung abzuscheiden, ohne das Enzym zu zerstören. Man glaubt, daß sich diese Entdeckung praktisch werde verwerten lassen, weil die Eingeborenen Indiens von einem aus Rälberlab hergestellten Käse nichts wissen wollen. Green hat Labferment endlich auch in den unreifen Samen des Stachelapfels aufgefunden, der wie Withania zu den Solanaceen gehört. In dem reifen Stachelapfelsamen scheint das Enzym nicht mehr vorhanden zu sein. D.

**Zur Vorausbestimmung der Temperatur** gibt Troska in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ folgende einfache Regel an: „Die Temperatur, welche das feuchte Thermometer eine Stunde vor Sonnenuntergang im Freien und im Schatten anzeigt, ist, wenn man von Abweichungen bis zu 1° C. als unerheblich abliest, in 80 % aller Fälle gleich derjenigen Temperatur, welche dasselbe Thermometer trocken um 3 Uhr des nächsten Vormittags im Schatten zeigen wird. Letztere Temperatur ist aber der Regel nach die Mitteltemperatur des Tages, so daß diese schon am Nachmittage des vorhergehenden Tages bestimmt werden kann.“ Diese Regel trifft glücklicherweise in der wärmeren Jahreszeit — vom April bis Oktober —, wo sie am meisten gebraucht wird, am besten zu, während man in den Wintermonaten noch 2° von dem Stande des feuchten Thermometers abziehen muß, um die Mitteltemperatur des nächsten Tages zu erhalten. Die Gründe für diese scheinbare Anomalie zu erörtern, würde hier zu weit führen.

Danach aber kann jedermann für sich die nützlichsten und interessantesten Beobachtungen anstellen. Man braucht nur kein Thermometer eine Stunde vor Sonnenuntergang mit einem in reinem Wasser getränkten kleinen Lappen von Musselin, Tüll oder feiner Leinwand an der Quecksilberkugel einfach, aber anschließend zu umwickeln und den Lappen mit etwas Bindfaden daran festzuschneiden, worauf man das Instrument im Freien und im Schatten, am einfachsten also vor einem nach Osten gebenden, geschlossenen Fenster, etwa eine Viertelstunde hängen läßt. Die dann von dem Thermometer angezeigte Temperatur ist die Mitteltemperatur des nächsten Tages. Die vorkommenden Abweichungen gleichen sich in einem längeren Beobachtungszeitraum in bemerkenswerthiger Weise wieder aus; in der Zeit von drei Monaten beträgt besonders im Sommer der Fehler meist nur  $\pm 0,5^\circ$  C. Wenn nach dieser einfachen Beobachtung das feuchte Thermometer für den nächsten Tag eine Mitteltemperatur von  $+20^\circ$  C. oder mehr anzeigt, so kann man mit großer Sicherheit auf ein kühles Gewitter schließen. Wie man übrigens mittels des feuchten Thermometers oder des Hygrometers auf einfachste Weise auch die gesamte Witterung des nächsten Tages mit 80–85 % Treffern vorausbestimmen kann, hat Troska auf Grund zahlreicher Beobachtungen, welche nach seiner Methode auch von sehr viel auswärtigen Interess-

senten angestellt worden sind, bereits vielfach und unter anderem auch in einer kleinen Schrift: „Die Vorherbestimmung des Wetters“ (1886) zur öffentlichen Kenntnis gebracht. D.

**Die Wetterpflanze.** Aus dem Gebiete der Wetterprognose ist wieder eine großartige Entdeckung gemacht worden, die alles bisher Dagewesene übertrifft. Herr Novad hat eine Pflanze gefunden, welche unmittelbar mit der Gegengart das Wetter und sogar Erdbeden 48 Stunden vorher sagt, obgleich sie gegen alle äußeren Einflüsse sorgfältig abgeschlossen ist. Zur Anpreisung legt Herr Novad eine Reihe amlicher Zeugnisse und Anerkennungen schreiben seiner Broschüre bei, moraus unter anderem hervorgeht, daß auch Herr Professor Weiß sich dieser Sache gegenüber sympathisch verhält. Herr Novad beruft sich ferner auf das hohe Interesse, welches die Wetterpflanze bei gelehrten Instituten u. erworben hätte, indem diese sich bereit erklärt hätten, den Wert der Wetterpflanze durch Beobachtungen zu prüfen, verneigt aber, denselben die Pflanze zuzuschicken, eine ganz neue Art der Kessime, die bis jetzt noch nicht dagewesen ist. Die Vorteile, welche Herr Novad dem Publikum verspricht, dürften lediglich Herrn Novad zu gute kommen. Immer noch wird Karpsenjamen gekauft, wenn nur die richtige Etikette darauf ist. J. v. B.

**Ursache der Baumlosigkeit in den amerikanischen Prairien.** Seit langer Zeit schon kennt man als die Hauptursache der Baumlosigkeit der ausgedehnten Prairies Nordamerikas die früher mit großer Regelmäßigkeit wiederkehrenden Grasbrände, welche jeden jungen Anflug zerstören. Doch kann das nicht die erste Ursache gewesen sein, denn die Grasflächen existierten jedenfalls, ehe es Menschen und Grasbrände gab. Eine andere Erklärungsweise liefern die neueren Untersuchungen über Löss und Laterit; das Grundwasser liegt in den Prairiegebieten so tief, daß die Wurzeln junger Bäume es nicht erreichen können; Sämlinge gehen darum in der ersten Trockenperiode zu Grunde, und so können Bäume nur am Rand der Flüsse sich erhalten. Eine Erscheinung blieb dadurch aber unerklärt, das Vorkommen isolierter Baumforste nicht etwa in Senkungen, sondern im Gegenteil auf Erhöhungen sandiger Natur, wo man sie am wenigsten erwarten sollte. Das bekannteste und großartigste dieser Phänomene ist der Waldbügel der sogenannten Cross Timbers. Hierfür gab Thomas Meehan in der Akademie von Philadelphia eine sehr hübsche und befriedigende Erklärung. Er beobachtete in der Nähe von Roan Mountain in Nordcarolina kleinere in den Wald eingeprengte Grasflächen, welche offenbar seit geraumer Zeit ihre Grenzen ganz genau beibehalten hatten und von uralten Stämmen umgeben waren; sie wurden gebildet von *Danthonia compressa*. Baumsamen, welche auf das Gras fielen, konnten in dem dichten Rasen den Boden nicht erreichen und verdorrten; als man aber Hindvieh auf das Gras trieb und dieses das Gras abweidete, sproßten alsbald überall junge Bäume empor, und obgleich die meisten von dem Vieh abgefressen wurden, kamen doch immer einzelne empor und schließlich verwuchs die ganze Fläche. Auf die großen Prairien angewandt, führte diese Beobachtung Meehan zu dem Schluss, daß die Gräser die ausgedehnten Ebenen der heutigen Prairien schon in Besitz nahmen, ehe dieselben für Waldbäume geeignet waren, als unmittelbar nach deren Auftauchen aus dem Meere, jedenfalls ehe Baumsamen dorthin gelangen und sich entwickeln konnten. Die von den Männern her vorrückende Baumvegetation fand ihre Schranke an dem Grasmeer, das ihre Samen am Keimen verhinderte, und konnte nur äußerst langsam durch Wurzelausläufer vorrücken, seit dem Auftreten des Menschen, der immer noch abgehalten wurde die Prairiebrände. Eine Ausnahme bildeten nur die sandigen Stellen, auf denen das Gras weniger gut gedieh und darum die Baumsamen sich entwickeln konnten, und daraus entstand die eigentümliche Erscheinung, daß in den Prairien gerade der dürrer Sandboden Wald trägt, der Lehm Boden nicht. Ko.

**Ueber das asiatische Steppenhuhn** sprach in der Sitzung der Allgemeinen Deutschen Ornithologischen Versammlung am 12. Sept. Dr. Mafius: Wohl kaum jemals vorher habe ein ornithologisches Ereignis so tief die Gemüter aller Jagd- und Vogelfreunde in Erregung versetzt, als das plötzliche Erscheinen gewaltiger Scharen von asiatischen Steppenhühnern in unserem deutschen Vaterlande. Die Allgemeine Deutsche Ornithologische Gesellschaft erlangte durch eine Eingabe ihres Generalsekretärs, Professor Cabanis, an den Minister Lucius einen Erlaß, welcher die Schonung des fremden Wildes in Preußen anempfahl. In den Tagesblättern erschienen bereits Nachrichten über Nachrichten, welche von gelungenen Bruten des Steppenhuhns, Auffindung von Nestungen, von vollständiger Einbürgerung zu erzählen mußten. Mafius gab ein Bild von dem Verlaufe des Wanderzuges. In den Uralsgebieten, im Gouvernement Ufa erschienen zuerst am 3. April Steppenhühner, schon früher am 20. März wurden von Astrachan aus ungeheurer Mengen jener Vögel gemeldet. Leider besitzen wir über die Route, welche die Fremdlinge auf ihrem Wege durch Rußland einschlugen, wegen der Interesslosigkeit der Hauptmenge des russischen Volkes keinerlei Nachrichten. In Deutschland erschienen sie gegen die Mitte des April, überfluteten die ganze norddeutsche Tiefebene, breiteten sich nach Nordfrankreich, Holland aus, wo sie in der zweiten Woche des Mai eintrafen. Einzelne kamen zu Anfang Mai nach Süddeutschland und dem Elsaß; jedoch scheinen die Hauptmassen Gebirge vermieden zu haben. Das Meer benutzte nicht ihren Drang nach Westen; aus der Dtsche wurden ertrunkene Steppenhühner aufgeköpft, zwischen Dänemark und Schottland wurde ein Exemplar auf einem Schiffe gefangen; in England erschienen viele Tausende der asiatischen Wanderer. Und auch hier war nicht das Ziel ihrer Reise. Auf den Ortnen- und Shetlandsinseln langten die ersten am 27. Mai an. Die große Frage ist die: Wo bleiben die Steppenhühner? Hierüber waren die Meinungen geteilt. Während sich Stimmen für einen eventuellen Rückzug erhoben, sprach sich Reichenow dahin aus, daß die Tiere auf ihrem Zuge nach Westen schließlich alle im Meere unterkommen. Von der Hauptmenge zweigten sich mehrere Züge ab, welche teils nach Norden, teils nach Süden vordrangen. In Helsingfors wurden am 16. Mai, in Stockholm am 18. Mai, in Bergen am 28. Mai die ersten gesehen. Von den Karpaten fühlte er sich ein anderer Strom, welcher am 24. April die Lombardie erreichte, am 15. Mai nach Civita Vecchia kam und von dem sogar einzelne Tiere am 2. Juni Spanien an der Abuseramündung erreichten. Im nördlichen Deutschland schienen einzelne Scharen bis jetzt geblieben zu sein, in Ostpreußen, auf Bangerow frischen sie noch Ende August in Völkern umher. Von den verschiedensten Autoritäten jedoch wurde erwartet vor leichtfertiger Annahme unsicherer Berichte über vorgemachte Bruten. Bis jetzt ist den Ornithologen noch kein einziger Fall bekannt geworden, wo das Steppenhuhn in Deutschland gebrüht hat. Stets beruheten dieselben Nachrichten auf Berwechslungen mit dem Rebhuhn und namentlich dem Nachtkönig. Man darf immerhin die Hoffnung nicht aufgeben, daß doch wenigstens eine der zahllosen Zeitungsnachrichten über Bruten des Steppenhuhns wissenschaftlich begründet werden könne. Gegen die Möglichkeit des Brütens spricht das Zusammenhalten der Steppenhühner in Völkern, die Tiere wurden gepaart erscheinen, wenn Aussicht auf eine Brut wäre. Dr. Finsch, welcher die Steppenhühner in ihren Brutgefilen beobachtet hat, ist der Ansicht, daß sie in Deutschland schwerlich zur Brut schreiten werden, weil hier die meisten Steppen fehlen. Dr. Reichenow, Berlin, Museum für Naturkunde, und Dr. Mafius, Braunschweig, werden gern über eingesehene angebliche Steppenhühner oder über vermeintlich junge Vögel ihre Ansicht abgeben. Es ist münchenswert, daß das große Publikum durch Mitteilung jeder Beobachtung die Untersuchungen über den interessanten Fremdling zu fördern suche. D.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

**Wissenschaftliche Untersuchungen in der Ostsee** werden zur Zeit von verschiedenen Seiten ausgeführt: Professor Reinkens befuhr den westlichen Teil der Ostsee zu botanischen Zwecken; Professor Heinen und Brandt untersuchen die Verteilung der pelagischen lebenden Organismen, des sogenannten Plankton, und von Rostock aus wird mit Unterstützung der großherzoglichen Regierung Fauna und Flora an der mecklenburgischen Küste unter Beteiligung der Professoren Braun und Falkenberg erforscht. Br.

An der **Universität Rostock** sind wiederum bei verschiedenen Instituten durchgreifende Aenderungen vorgenommen worden: nachdem im vorigen Jahre die geburts-hilfsliche Klinik in ein neues Heim übergesiedelt ist, ist die bisherige Klinik zur Aufnahme des hygienischen Instituts (Direktor Prof. Dr. Uffelmann) und des chemischen (Direktor Prof. Dr. Jacobson) eingerichtet worden, wodurch dem lange gefühlten Bedürfnis nach größeren Räumen für beide Institute Rechnung getragen ist. Das gleiche gilt auch für das botanische und zoologische Institut, indem beide beträchtlich erweitert wurden und zwar in erster Linie mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse der Studierenden; eine Erweiterung des mineralogisch-paläontologischen Institutes dürfte im nächsten Jahre erfolgen. Br.

Ein Verein der Aquarien- und Terrarien-Lieb-

haber mit etwa 50 Mitgliedern hat sich in Berlin gebildet. Der Verein, der seine Thätigkeit über ganz Deutschland ausdehnen will, bezweckt nach seinen Satzungen die Verbreitung der Liebhaberei für Aquarien und Terrarien, Förderung dieser Liebhaberei durch Austausch und Kauf von Tieren und Pflanzen, durch gegenseitige Belehrung der Mitglieder, Mitteilung von Erfahrungen und Verrückung der der Liebhaberei entgegenstehenden Vorurteile. Abgelehnt wurde, auch die Pflege der Zimmerpflanzen unter die Aufgaben des Vereins aufzunehmen. Die Vereinsversammlungen sollen monatlich stattfinden. Eine eigene Bücherei soll beschafft, öffentliche Vorträge und Ausstellungen sollen veranstaltet werden. Damen wird der Beifritt gestattet. Bei der Vorstandswahl wurden Dr. Fuß und Dultz mit dem Vorschlag betraut. D.

**L'Orchidéenne.** Unter diesem Namen soll in Brüssel eine Gesellschaft gegründet werden mit dem Zwecke, die Orchideenkultur durch Versammlungen und Vorträgen zu heben. Ehrenpräsidenten sind: für Deutschland: Prof. Reichenbach, für Brüssel M. Linden und für Holland G. de Zansberge. Die Versammlungen finden monatlich statt. Jährlich einmal soll eine Orchideenausstellung veranstaltet werden, an welcher sich nur Liebhaber beteiligen dürfen. Der jährliche Mitgliedsbeitrag ist auf 10 Fr. = 8 Mark festgesetzt. —r.

## Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

### Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat September 1888.

Der Monat September ist charakterisiert durch ruhiges, vielfach heiteres, meist trockenes Wetter bei durchschnittlich nahezu normalen Temperaturverhältnissen. Hervorzuheben sind die ausgebreiteten Ueberschwemmungen im östlichen Deutschland, in Spanien und Oesterreich.

Bemerkenswert ist eine Depression, welche am Anfange des Monats über der Adria lag und an den folgenden Tagen nordwärts über Oesterreich und Süddeutschland nach Nordskandinavien fortschritt. Am 3. lag dieselbe über Galizien, am 4. über dem südsüdlichen Ostseegebiete, und am 5. über Nordskandinavien, überall sehr starke Regengüsse erzeugend. Vom 2. auf den 3. waren in Pest 20, in Lemberg 45, in Breslau 20 mm Regen gefallen, vom 3. auf den 4. in Lemberg 22, in Neufahrwasser 29, vom 4. auf den 5. in Rügenwaldermünde 31 mm. Infolge dieser Regengüsse traten in Oesterreich und dem westlichen Deutschland die meisten Gebirgsflüsse aus ihren Ufern, allenthalben von Vermüthungen begleitete Ueberschwemmungen hervorruhend. Auch in Südtirol fanden vielfache Ueberschwemmungen statt, die Bahndämme wurden an vielen Stellen durchbrochen und die Regulierungsbauten mehrfach beschädigt. In Spanien wurde insbesondere die Provinz Andalusien von Ueberschwemmungen stark heimgesucht, so daß ungeheurer Schaden und zahlreiche Unglücksfälle gemeldet wurden. In Valencia wurde die ganze Weisernte vernichtet. Am 5. war über Mittel- und Südeuropa der Luftdruck gleichmäßig verteilt, das Wetter ruhig und heiter, während die Temperatur rasch und ziemlich erheblich ihren Normalwert überstieg. Am 5. und 6. erhoben sich die NachmittagsTemperaturen im deutschen Binnenlande, vielfach auch an der Küste, über 20° C. Inzwischen drang am 7. ein umfangreiches barometrisches Maximum ostwärts vor, so daß über Deutschland nördliche Winde zur Herrschaft kamen, unter deren Einfluß die Temperatur wieder beträchtlich herabging. Das

barometrische Maximum pflanzte sich rasch ostwärts fort und machte auf seiner Westseite Depressionen Platz, welche über Centralearopa trübten, regnerisches Wetter hervorriefen; am 10. fielen in Friedrichshafen 24, am 11. in Evineminde 23, in Berlin 25 mm Regen. Entscheidend für die Witterung der folgenden Tage war ein barometrisches Maximum, welches am 11. über Südwesteuropa erschien und sich dann mit einem anderen Maximum im Osten vereinigte, so daß eine breite Zone hohen Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa lagerte. Dieses Gebiet hohen Luftdruckes erhielt sich bis zum 29. und war charakterisiert durch ruhiges und sonniges Wetter bei ziemlich hohen Tagestemperaturen. Erwähnenswert sind die Neifbildungen, welche am Monatschlusse vielfach beobachtet wurden. Der Umschlag des Wetters am Monatschlusse wurde hervorgerufen durch eine Depression, welche am 28. über Irland erschien und in den folgenden Tagen ostwärts nach Schweden fortschritt, wobei in ganz Deutschland Regenwetter eintrat, während an der Küste stürmische Winde zur Entwidlung kamen. Eine übersichtliche Darstellung über den Gang der Witterung gibt uns nachfolgende Tabelle, in welcher die Abweichungen der Morgen-temperatur von dem Normalwerte, sowie die Regennengen und die Regentage für den September angegeben sind.

1) Temperaturabweichungen für 8 Uhr morgens (° C.).											
Zeit-	Wien	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-	Bam-
raum	Remel	münde	burg	Borkum	Rastel	Berlin	Breslau	Kais.	Mün-	den	den
1.-5.	+0.7	+0.1	-2.5	-1.9	-4.6	-0.8	-0.4	-4.3	-3.0	-5.0	-5.0
6.-10.	+1.3	+1.1	-0.4	-1.6	-1.3	+1.2	+2.9	-2.4	+0.3	-2.4	-2.4
11.-15.	+2.6	-0.6	-1.9	-1.5	-4.5	-0.6	-1.5	-2.9	-2.6	-2.6	-2.6
16.-20.	-2.5	-0.4	-1.6	-1.1	-2.2	-0.7	-2.0	-1.3	-1.2	-1.2	-1.2
21.-25.	+2.2	-0.4	-1.3	-0.1	-3.5	-0.4	-1.3	-1.2	-0.5	-0.5	-0.5
26.-30.	-0.5	-1.2	-3.0	-1.4	-3.1	-2.0	-3.5	-1.3	+0.2	+0.2	+0.2
Monat	-0.6	-0.2	-1.8	-1.3	-3.2	-0.4	-1.0	-8.2	-1.2	-1.2	-1.2
2) Regemenge (mm).											
10	31	30	29	36	34	83	82	192			
3) Anzahl der Regentage.											
9	4	5	7	9	5	7	8	14			

Hamburg.

Dr. W. E. van Seebber.

## Vulkane und Erdbeben.

Am 15. Juli fand in der Gegend des Vulkans Mayama (Japan) ein ungemein starkes Erdbeben statt.

Am 10. August wurde in Stolic (Herzegovina) abends 9 Uhr 15 Minuten ein 2 Sekunden andauerndes Erdbeben wahrgenommen.

Die herzegowinische Telegraphenstationen Ljubuski, Stolic, Ljubinje, Bilek und Trebinje melden vom 11. August früh zwischen 9 Uhr 35 Minuten und 9 Uhr 45 Minuten ein Erdbeben von 1—3 Sekunden Dauer und donnerartiger Getöse. Bei Ljubuski, Stolic und Ljubinje war die Richtung von Nordwest nach Südost, bei Bilek und Trebinje von Nord nach Süd.

Am 12. August wurde in nächster Nähe von Linz, besonders in St. Magdalena, ein 20 Sekunden dauerndes schwaches Erdbeben wahrgenommen. Richtung von Südwest nach Nordost.

Am 16. August fand ein Erdbeben zu Mecsuth (Ungarn) statt. Morgens 4 Uhr 20 Minuten kam von Westsüdwest her ein dreimaliges Getöse mit geringer Schwankung. Um 5 Uhr 13 Minuten morgens erfolgten drei starke Seitenschwankungen und Stöße im Zeitraume von 1 Minute. Die Bäume waren heftig erschüttert.

Ein ziemlich heftiger Erdstoß ist am 19. August früh

3 Minuten vor 7 Uhr in Buzarest verspürt worden und zwar in der Richtung von Nord nach Süd, und einige Sekunden später ein noch stärkerer wellenförmiger Stoß. Dieses Erdbeben wurde auch in Jassy, Galatz, Breila, Buzun und anderen Orten Rumäniens wahrgenommen.

Am 31. August und 1. September fanden auf Neuseeland heftige Erdstöße statt. Am 1. September morgens wurden solche fast eine halbe Stunde verspürt. Man zählte fünf verschiedene Erdstöße. In Christchurch führte der Donnergewinn ein und andere Gebäude wurden beschädigt. Die Einwohner verließen ihre Häuser, sehten jedoch, als die Gefahr vorüber war, zurück. Später machte sich noch ein Erdstoß in dem an der Südwestküste der Insel gelegenen Westport bemerkbar.

Am 10. September richteten heftige Erdergschütterungen in Aegion (Griechenland) großen Schaden an. Zwanzig Personen wurden verlest.

Am 9. September gegen 5 1/2 Uhr morgens und noch einmal gegen 5 1/2 Uhr nahm man im Königshoven (Regierungsbez. Köln) ein von einem unterirdischen Getöse begleitetes Erdbeben wahr, welches mit dem Gebrauche eines heraufausenden Eisenbahnzugs Ähnlichkeit hatte. Der zweite Stoß war weniger heftig als der erste. Et.

## Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im November 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	7 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> U Ophiuchi	Venus in Konjunktion mit Jupiter	1	Bei Monatsbeginn ist
2	5 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> Algol	16 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> λ Tauri	2	Merkur eben in unterer
3	15 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> γ Cygni		3	Konjunktion mit der Sonne
4	14 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> U Cephei		4	gewenig, und schon am 16.
6	7 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> E. d. } BAC 5954	8 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> U Ophiuchi	6	erreicht er seine größte
	7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> A. h. } 6	8 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> U Coronæ		weisse Ausweichung von
9	14 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> U Cephei	15 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> γ Cygni	9	der Sonne. Er wird aber
10	14 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> λ Tauri		10	am Morgenhimmel tief im
12	7 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> E. d. } 5 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> Aquari	5 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> U Ophiuchi	12	Südosten nur schwer mit
	7 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> A. h. } 5			bloßem Auge aufzufinden
13	6 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> U Coronæ	16 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> Algol	13	sein, weil seine Destina-
14	13 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> λ Tauri	14 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> U Cephei	14	tion, wohl nördlicher als
15	15 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> γ Cygni		15	die der Sonne, aber doch
16	13 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> Algol	17 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> U Coronæ	16	zu südlich ist, als daß sich
17	6 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> U Cephei	11 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> S Cancri	17	der Planet vor Eintritt
18	4 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> λ Tauri	18	der hellen Dämmerung
19	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> Algol	11 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> E. h. } λ Tauri	19	hoch genug über den Hori-
		11 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> A. h. } 5 1/2	20	zont erheben kann. Venus
20	14 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> E. h. } BAC 1635			durchwandert die Stern-
	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> A. d. } 6 1/2			bilder des Schlangenträ-
21	8 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> E. h. } 15 Gemin.	14 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> γ Cygni	21	gers und des Schützen und
	8 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> A. d. } 6			damit den südlichsten Teil
22	6 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> U Ophiuchi	7 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> Algol	22	ihrer diesmaligen schein-
23	15 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> U Coronæ		23	baren Bahn. Sie geht ein-
24	13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> U Cephei	14 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> γ Cygni	24	gangs eine Stunde, zuletzt
26	9 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> λ Tauri		26	1/4 Stunden nach der Sonne
27	14 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> γ Cygni		27	unter. Am 1. geht sie drei
29	13 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> U Cephei		29	Mondburchmesser südlich
30	8 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> λ Tauri	14 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> γ Cygni	30	an Jupiter vorüber. Mars
				durchwandert das Stern-

bild des Schützen und geht den ganzen Monat um 7 1/2 Uhr abends unter. Jupiter verschwindet in den Sonnenstrahlen. Saturn, im Sternbild des Löwen, kommt am 11. in Quadratur mit der Sonne und geht am 30. von der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über. Anfangs geht er um 11 1/2 Uhr, zuletzt um 9 1/2 Uhr auf. Uranus ist rechtläufig im Sternbild der Jungfrau. Neptun zwischen Plejaden und Hyaden kommt am 22. in Opposition mit der Sonne.

Von den Veränderlichen des Algoltypus bieten Algol, λ Tauri und U Cephei eine Reihe günstiger Beobachtungsgelegenheiten. U Ophiuchi nähert sich schon sehr den Sonnenstrahlen. Die Minima des noch wenig untersuchten Sternes γ Cygni rücken nun in tiefere Nachtstunden. δ Libræ ist noch in den Sonnenstrahlen verborgen.

Der von Barnard am 2. September entdeckte Komet durchwandert das Sternbild des Orion, an Helligkeit immer mehr zunehmend. Seine Sonnennähe passiert derselbe erst am 28. Januar des nächsten Jahres.

In den Nächten des 12. bis 14. und vielleicht auch des 27. bis 29. sind zahlreichere Sternschnuppen, der erstere Schwarm aus dem Sternbild des Löwen (Leoniden) und der letztere aus dem der Andromeda (Perseiden) kommend, zu erwarten.

Dr. G. Hartwig.

## Biographien und Personalnotizen.

### Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz.

Infolge der fortschreitenden Vertiefung und Differenzierung der naturwissenschaftlichen Disciplinen, sowie vermöge des rasch anwachsenden empirischen Materiales wird die Zahl derjenigen, die imstande sind, mit ihrem Blicke mehrere verwandte Wissensgebiete zu durchdringen, eine stets geringere. Unsere Zeit weiß deshalb eine bedeutende Anzahl von Gelehrten auf, deren gesamte wissenschaftliche Thätigkeit innerhalb der Grenzen eines Wissenskreises sich bewegt, während nur wenige ihren Blick über die engen Schranken der Fachgelehrsamkeit zu erheben vermögen. Einer aus dieser verschwindend kleinen Anzahl wissenschaftlicher Koryphäen ist Hermann von Helmholtz, Professor der Physik an der Universität zu Berlin, Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Eine Forscherthätigkeit, verschwenderisch reich an Erfolgen, breitet sich vor unseren Augen aus, wenn wir den Lebensgang dieses großen Denkers überblicken. Er ist einer der wenigen jetzt noch lebenden Gelehrten, die an der Wiege einer wichtigen Entdeckung, der großen physikalischen Entdeckung unseres Jahrhunderts gestanden haben, jener des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. Seine Untersuchungen über die Physiologie der Sinnesorgane leiteten ihn einerseits zu wichtigen physiologischen und physikalischen, optischen und akustischen Entdeckungen, während er andererseits, das Problem der sinnlichen Wahrnehmung von seiner psychologischen Seite erfassend, zu wichtigen, erkenntnistheoretischen Schlüssen gelangte. Von hervorragender Signung für seine Forscherthätigkeit verfügt er in seltenem Zusammenreffen heterogener Fähigkeiten über die Kunst des Experimentierens, über scharfes, philosophisches Denken und über die sichere Handhabung des mächtigen Werkzeuges der Mathematik, das er auch in den schwierigsten Fällen in zweckdienlicher Weise anzuwenden vermag.

So versucht er sich mit Erfolg an den schwierigsten Problemen der theoretischen Physik, welche von dieser gewöhnlich als den mathematischen Lösungsmitteln widerstehendes, unlösliches Residuum zur

Seite geschoben wurden. Wir nennen hier vor allem das Problem der Reibung der Flüssigkeitsteilchen aneinander, sobald die Flüssigkeit in Bewegung versetzt wird. Durch derartige Untersuchungen wird Helmholtz zum Entdecker wichtiger hydrodynamischer Prinzipien. Ein anderes Gebiet der theoretischen Physik, das er mit Vorliebe kultiviert, ist die Lehre von den galvanischen Strömen, deren chemische und dynamische Wirkung; besonders sind es die ungeschlossenen Ströme, welche ihn veranlassen, an den über die gegenseitige Wirkung der Stromelemente

aufgestellten Theorien Kritik zu üben. Dabei ist er stets bemüht, den Zusammenhang der einzelnen Erscheinungskreise aufzufinden, um dem Fundamentalsatze der Physik, dem Gesetze der Energie, zur allgemeinen Geltung zu verhelfen. Dies führt ihn zu thermodynamischen Untersuchungen und noch in neuester Zeit zur Beschäftigung mit einer gewissen Art von Bewegungen in Systemen, welche bestimmten mechanischen Bedingungen genügen und die durch ihre Verwandtschaft zu der Wärmebewegung von großem theoretischen Interesse sind.

So wie Helmholtz auf dem Gebiete der Theorie

den mathematischen Apparat mit großem Geschicke handhabt, so versteht er es bei den Versuchen, die er anstellt, passende Untersuchungsmethoden auszubilden; sein Scharfsinn leitet ihn zur Erfindung wichtiger Vorrichtungen. Wir wollen hier bloß eine derselben nennen, den Augenspiegel, jenen Apparat, der es gestattet, den Augengrund des lebenden Menschen genau zu untersuchen. Die Erfindung dieses gemeinnützigen Apparates hätte allein hingereicht, um den Namen dessen, der ihn ausgedacht, für alle Zeiten unvergänglich zu machen.

Die Art seiner Forschung bringt ihn oft hart an die Grenzen der menschlichen Erkenntnis, daher seine Vorliebe für erkenntnistheoretische Probleme, seine Untersuchungen über die Fundamentalthypothesen der Geometrie, über die Natur unsrer sinnlichen Wahrnehmung u. a.

So erblicken wir in Helmholtz einen jener großen



Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz.

Denker, welche auf den Entwicklungsgang ganzer Wissenschaften in bestimmender Weise eingreifen. Was seinen äußeren Lebensgang betrifft, so wollen wir denselben in einigen Zügen darstellen.

Hermann Ludwig Ferdinand Helmholz wurde am 31. August 1821 zu Potsdam als der Sohn des Gymnasialprofessors Ferdinand Helmholz geboren. Seine Mutter, Karoline Penn, entstammte einer englischen Familie. Auf Wunsch seines Vaters studierte er Medizin, war 1842 Assistent an der Charité und wurde hierauf Militärarzt, in welcher Stellung er bis Ende 1848 blieb. Hierauf wurde er Assistent an dem Anatomischen Museum zu Berlin und Lehrer der Anatomie an der Kunstakademie. Ein Jahr später ging er als Professor der Physiologie nach Königsberg, 1856 als Professor der Anatomie und Physiologie nach Bonn, 1859 als Professor der Physiologie nach Heidelberg, schließlich 1871 als Magnus' Nachfolger als Professor der experimentellen Physik nach Berlin, wo er seither wirkt. Als von der Errichtung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt die Rede war, da konnte kaum ein Zweifel daran sein, daß man maßgebenden Ortes in ihm die geeignete Persönlichkeit erblicken werde, den Mann, der durch die bewundernswürdige Beherrschung des naturwissenschaftlichen Forschungsgebietes vielleicht unter sämtlichen jetzt lebenden Physikern in erster Linie dazu berufen zu sein scheint, dieses Institut zu leiten.

Die hervorragende wissenschaftliche Thätigkeit Helmholz's lenkte frühzeitig die Aufmerksamkeit auf ihn. Es konnte nicht fehlen, daß man ihn von seiten der verschiedenen Staaten mit Auszeichnungen beobachtete. In den letzten Jahren wurde er in den Adelsstand erhoben.

Nachdem wir im Voranstehenden die vielseitige Thätigkeit des Forschers angedeutet und seinen Lebensgang skizziert haben, wenden wir uns nun einer eingehenderen Darstellung seiner Arbeiten zu. Noch als Militärarzt trug er in der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 23. Juli 1847 eine Abhandlung vor, die den Titel führte: „Ueber die Erhaltung der Kraft“ und im selben Jahre bei G. Reimer erschien. In der Einleitung dieser seiner berühmten Arbeit gibt der Verfasser die zwei möglichen Ausgangspunkte der Untersuchung an, der eine: die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile, der andere: die Annahme, daß sämtliche Wirkungen in der Natur zurückführbar seien auf anziehende oder abstoßende Kräfte, deren Intensität nur von der Entfernung abhängt. Es wird in der Folge nachgewiesen, daß beide Sätze identisch seien. Als Aufgabe der Physik wird hingestellt das Auffuchen jener letzten unveränderlichen Ursachen der Vorgänge in der Natur, aus denen dem Prinzip der Kausalität zufolge sämtliche Naturerscheinungen abgeleitet werden können. Die Frage, ob diese Untersuchung einst auf unverrückbare Schranken stoßen werde, über welche hinaus das Prinzip der Kausalität gänzlich wirkungslos wird, diese Frage läßt er offen. Die Physik betrachtet die Gegenstände der

Außenwelt nach zweierlei Abstraktionen, ihrem bloßen Dasein nach als Materie, ihrer Fähigkeit nach, zu unserem Bewußtsein zu gelangen, als Kraft. Der Verfasser betont hierbei den wichtigen Satz, daß die Materie sowohl, als auch die Kraft bloße Abstraktionen von dem Wirklichen seien, nicht aber, daß man Materie als das Wirkliche selbst betrachten dürfe.

Wenn wir das Weltall in Elemente mit unveränderlicher Qualität zerlegt denken, so sind die einzig möglichen Veränderungen Bewegungen und die Kräfte Bewegungskräfte, welche in ihrer Wirkung bloß von den räumlichen Verhältnissen abhängen.

Der Verfasser geht nun von der Annahme aus, daß es unmöglich sei, durch irgend eine Kombination von Naturkörpern bewegende Kraft aus nichts zu erschaffen, d. h. daß ein Perpetuum mobile unmöglich sei. Auf Grund dieser Annahme gelangt er bezüglich der mechanischen Naturvorgänge auf das Prinzip der lebendigen Kraft, welches er derart umformt, daß an Stelle der Arbeit die Quantität der Spannkraft tritt. Auf diese Weise erhält er den wichtigen Satz, daß die Summe der Quantitäten der lebendigen Kraft und der Spannkraft von der Zeit unabhängig sei, wobei wir diese Summe kurz als die dem System innewohnende Kraft bezeichnen. Hierdurch wird dieses Prinzip geschikt gemacht, als oberstes Prinzip für sämtliche Naturvorgänge zu dienen, dieselben sämtlich als in ihrem Grundwesen mechanische Erscheinungen aufzufassen. Die Energie des Weltganges besteht somit aus zwei Summanden, deren einer vom augenblicklichen Bewegungszustande, deren anderer von der relativen Lage aller materiellen Theile abhängt. Umgekehrt wird gezeigt, daß, wenn die Energielücke unveränderlich ist, alle im Weltall wirkenden Kräfte nur anziehende und abstoßende sein können, deren Intensität vom gegenseitigen Abstände der Massentheile abhängt.

Die verschiedenen Naturvorgänge können als lebendige Kraft oder als Spannkraft und zwar in verschiedener Gestalt auftreten: die lebendige Kraft als sichtbare Bewegung, als Licht und Wärme, die Spannkraft als gehobenes Gewicht, elastische, elektrische Spannung, chemische Differenz. Der Verfasser führt nun seine Betrachtungsweise durch das ganze Gebiet der Physik durch, wobei er die Carnot-Clapeyron'sche Ansicht von der Unzerstörbarkeit der Wärme zurechtfestigt und zeigt, daß durch Reibung und Elektricitätsladung Wärme erzeugt wird. Am Schluß der Abhandlung, welche überreich an höchst bedeutenden neuen Gesichtspunkten ist, wird noch auf die Prozesse in der organischen Natur hingewiesen und werden einige Einwände gegen das Prinzip der Erhaltung der Kraft widerlegt.

Alles in allem ist diese Abhandlung ein wichtiges Mal am Entwicklungsweg der neuen Lehre. Die Schrift selbst blieb vor derhand noch ziemlich unbeachtet, die Lehre, welche sie enthielt, war in der physikalischen Welt fast unbekannt und deshalb sogar unpopulär. Es ist dies ein bedeutsamer Moment in der Geschichte der Physik unseres Jahrhunderts, für

welches sich jedoch auch in der Geschichte der früheren Epochen zahlreiche Beispiele anführen ließen. Neue Ideen werden eine gewisse Zeit von dem dahinsiehenden Gedankenstrom zu Seite gedrängt, bis sie dessen Trägheit zu überwinden imstande sind und ihn in neue Bahnen zwingen.

Nachdem wir jene erste Arbeit, in welcher gleichsam das Programm seiner zu gewärtigenden Forschungsarbeit enthalten ist, in eingehenderer Weise besprochen haben, als wir dies vermöge des zu Gebote stehenden Raumes bezüglich seiner anderen Arbeiten zu thun imstande sind, wollen wir versuchen, der vielseitigen Thätigkeit Helmholtz's wenigstens einigermaßen gerecht zu werden. Um einen Ueberblick über das große Arbeitsfeld dieses selten weit ausblickenden Forschers zu gewinnen, müssen wir seine Untersuchungen in gewisse Unterabteilungen bringen. Im Voranstehenden haben wir seine Teilnahme an der Aufrichtung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie, der wichtigsten physikalischen Entdeckung des Jahrhunderts angebeutet, insofern sie in jener Abhandlung zum Ausdruck gelangt. Helmholtz hat außer ihr noch eine Reihe von wertvollen Arbeiten auf dem Gebiete der Energielehre verfaßt, während seine übrigen physikalischen Untersuchungen sich hauptsächlich auf Thermodynamik, Hydrodynamik, Elektrodynamik und Galvanismus, ferner auf Optik und Akustik erstrecken.

Neben diesen rein physikalischen (teils theoretischen, teils experimentellen) Untersuchungen erwähnen wir seine physiologischen und seine anatomischen Arbeiten. Von ihm stammt die fundamentale Entdeckung, daß bei der Muskelzusammenziehung chemische Prozesse und Wärmeentwicklung stattfinden; wenn vor ihm auch schon Nehlbesig behauptet worden war, so ist er doch der erste, der durch widerspruchsfolle Versuche den Beweis dafür erbracht hat. — Eine höchst bedeutende Untersuchung ist die über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenagens, zuerst am Froschnerven, hierauf am lebenden Menschen ausgeführt. Während man vormals stets an eine sehr große Fortpflanzungsgeschwindigkeit gedacht hatte, fand Helmholtz im ersten Falle etwa 80, im zweiten 60 m für die Sekunde. Anatomische Untersuchungen bezogen sich auf Fragen der Muskelmechanik, den Zusammenhang der Nervenfasern mit den Nervenzellen, auf den Bau des Gehörorgans u. a.

Unter den Gebieten, auf denen sich die wissenschaftliche Thätigkeit Helmholtz's bewegt, ist eines, auf welchem die durch ihn gewonnenen Resultate am leuchtendsten hervorrangen, das ist das Gebiet der Physiologie der Sinnesorgane. Hier vereinigt sich die Thätigkeit des Physiologen mit der des Physikers und er führt seine Untersuchungen bis hart an benachbarte Wissensbezirke: flüchtig nur berührt er das Gebiet der Aesthetik, aber weiter erstreckt er seine Streifzüge in jenes der Erkenntnistheorie und der Psychologie. Wenn durch in ihren Ausgangspunkten verfehlte Lehrgebäude, wie sie künftige Philosophen errichtet, die Philosophie im allge-

meinen vor den naturwissenschaftlichen Fachgelehrten, besonders vor dem mathematisch geschulten Teile in Mißkredit geraten war, so gebührt Helmholtz das große Verdienst, daß er, der Naturforscher, die Notwendigkeit der philosophischen Methoden für die Naturwissenschaft dargethan hat, daß er vor allen zur Beseitigung der Gegensätze zwischen jenen beiden Richtungen des menschlichen Denkens und Forschens beigetragen hat. Von großem Interesse ist es jedenfalls, wenn wir bemerken, wie er auf diesem Felde mit den Ansichten eines Denkers zusammentrifft, der wohl der bedeutendste Philosoph unseres Jahrhunderts genannt zu werden verdient, mit den Ansichten Arthur Schopenhauer's.

Die Untersuchungen von Helmholtz, insofern sie die Physiologie der Sinnesorgane betreffen, zerfallen in zwei Klassen: Untersuchungen über das Auge und das Sehen, ferner Untersuchungen über die Tonerempfindungen, die menschliche Stimme und das Gehörorgan. Das Grundprinzip, von welchem er bei diesen Untersuchungen ausgeht, ist Johannes Müller's Lehre von den spezifischen Sinnesenergien, derzufolge die Qualität einer Empfindung nur von dem reagierenden Nervenapparat abhängt, nicht aber von der Art der Reizung.

Unter den Untersuchungen, die sich auf physiologische Optik beziehen, heben wir hier besonders jene hervor, durch welche Helmholtz auf die Entwicklung dieses Wissenszweiges einen entscheidenden Einfluß geübt hat. Es sind dies: die Anwendung der Gauß'schen Dioptrik auf das optische System des Auges, die Lehre von der Akkommodationsmechanik desselben, die Ausarbeitung der Young'schen Theorie der Farbenmischung (das Farbensdreieck), die Erfindung von Methoden und eines Meßapparates, um die Krümmungsverhältnisse der lichtbrechenden Medien des Auges zu ermitteln, die Untersuchungen über Farbenblindheit, Kontrastphänomene und schließlich die Konstruktion des schon oben erwähnten Augenspiegels. Dieser einfache Apparat gestattet erstens den dunklen Innerraum des Auges zu beleuchten und zweitens durch Anwendung passender Gläser die lichtbrechende Kraft der durchsichtigen Augenmedien derart aufzuheben, daß der Beobachter imstande ist, den Augengrund mit Hilfe einer zwischengeschobenen einfachen Sammellinse aus geringer Entfernung, somit vergrößert zu sehen, bezw. zu diagnostizieren. Aus der physiologischen Akustik erwähnen wir die Analyse der Klangempfindungen, die Untersuchungen über Kombinationsstöne, die Theorie der musikalischen Harmonie und der Vokalklänge.

Die wissenschaftlichen Abhandlungen Helmholtz's sind gesammelt in zwei Bänden, 1882 bis 1883 bei Barth in Leipzig erschienen. Die seitdem erschienenen finden sich hauptsächlich in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie. Die genannten Abhandlungen sind in zehn Abteilungen geordnet, welche die folgenden Titel führen: „Zur Lehre von der Energie“, „Hydrodynamik“, „Schallbewegung“, „Elektrodynamik“, „Galvanismus“, „physikalische Optik“, „physiologische Optik“,



„physiologische Akustik“, „Erkenntnistheorie“, „Physiologie“.

Die wichtigste Abhandlung der ersten Abteilung ist die oben eingehend besprochene über die Erhaltung der Kraft. Ueber Hydrodynamik handelt die Abhandlung: „Ueber Integrale der hydrodynamischen Gleichungen, welche Wirbelbewegungen entsprechen“, in der diejenigen Bewegungen mathematisch untersucht werden, denen kein sogen. Geschwindigkeitspotential entspricht, also der Einfluß von Reibung auf Flüssigkeitsbewegungen. Es werden die wichtigen Begriffe: Wirbellinie, Wirbelfaden, Wirbelfläche und Wirbelring aufgestellt und die merkwürdigen mechanischen Verhältnisse dieser Gebilde erörtert. In enger Beziehung zu dieser Abhandlung steht die über diskontinuierliche Flüssigkeitsbewegung, in welcher gezeigt wird, daß man bei der Integration der hydrodynamischen Gleichungen Geschwindigkeit und Druck der strömenden Theilchen nicht in allen Fällen als kontinuierliche Funktion der Koordinaten betrachten dürfe, daß es in einzelnen Fällen vielmehr vorkommen könne, daß zwei dicht aneinander grenzende Flüssigkeitsschichten mit endlicher Geschwindigkeit aneinander vorübergleiten. Dieser Unterschied bebingt das verschiedene Verhalten in der Strömungsform der tropfbaren Flüssigkeiten, besonders wenn die Strömung durch eine Oeffnung mit scharfen Rändern in einen größeren Raum eintritt. Andere Untersuchungen, deren experimentellen Teil G. v. Biotromski ausgeführt hat, beziehen sich auf die Reibung tropfbarer Flüssigkeiten, ferner gehört dieser Abteilung an eine Arbeit über stationäre Ströme in reibenden Flüssigkeiten.

In der Abteilung über Schallbewegung finden wir die Untersuchung über Kombinationstöne, welche das vom Ohre unabhängige Zustandekommen derselben erörtert, ferner theoretische Untersuchungen über die Luftschwingungen in Röhren mit offenen Enden, die Bewegung der Violinsaiten, Theorie der Zungenpfeifen, Einfluß der Luftreibung auf die Schallbewegung. Den Uebergang zur physiologischen Akustik bilden die Untersuchungen über die Klangfarbe der Vokale und über die musikalische Temperatur.

Eine lange Reihe grundlegender theoretischer Untersuchungen beschäftigt sich mit der Theorie der Elektrodynamik. Von diesen wollen wir bloß jene anführen, welche die Gesetze der inkonstanten Ströme in körperlich ausgebeugten Leitern zum Gegenstande haben.

Wenn leitende Körper von veränderlichen elektrischen Strömen durchflossen werden, so ist die elektromotorische Kraft derselben im Innern der Körper außer von den elektrostatischen Kräften der freien Electricität auf der Oberfläche und im Innern der Leiter noch von den Induktionswirkungen abhängig, welche die elektrischen Ströme bei der Veränderung ihrer Intensität aufeinander ausüben. Diese Ströme finden nicht alle geschlossen; für nicht geschlossene Ströme kennen wir die Gesetze der Induktion nicht vollständig. Das mathematische Gesetz der Induktion ist von

J. E. Neumann, von W. Weber und A. Maxwell gegeben worden; die von diesen Forschern aufgestellten Sätze stimmen unter einander bezüglich der geschlossenen Ströme, sie differieren jedoch für ungeschlossene Ströme. Helmholtz zeigt nun, daß bei Annahme der Weber'schen Theorie das Gleichgewicht der ruhenden Electricität in einem leitenden Körper labil sei, wodurch solche Strömungen ermöglicht würden, welche zu immer größer werdenden Werten der Strömungsintensität und der elektrischen Dichtigkeit fortschreiten, während das Neumann'sche Gesetz brauchbare Resultate gibt. Wir können hier wegen Raummangel nicht auf die Darstellung der noch nicht vollständig abgeschlossenen wissenschaftlichen Diskussion eintreten. Wir erwähnen nur, daß Helmholtz zum Schluß die elektrostatischen und elektrodynamischen Wirkungen nicht als Fernwirkung auffaßt, sondern mit Faraday und Maxwell die vermittelnde Wirkung der Zwischenschicht (die Polarisation des Dielektrikums) annimmt.

Unter der Aufschrift: „Galvanismus“ finden wir eine Reihe von Untersuchungen, die sich hauptsächlich mit den chemischen Wirkungen des Stromes beschäftigen.

Die Untersuchungen über physikalische Optik beziehen sich auf die Untersuchung der Spektralfarben, Messung der Wellenlänge des ultravioletten Lichtes, ferner auf rein dioptrische Untersuchungen über die Anwendung der Gauß'schen Theorie der optischen Kardinalpunkte auf das menschliche Auge, endlich auf die Leistungsfähigkeit der Mikroskope.

Die Abteilung über physiologische Optik ist sehr reichhaltig. An erster Stelle ist die Einrichtung und Anwendung des Augenpiegels beschrieben; hierauf folgen Untersuchungen über die Akkommodationsfähigkeit des Auges, über Farbenblindheit, Kontrastfarben, die Mechanik der Augenbewegungen, besonders die Nachdringung derselben, dann über den Horopter, d. i. den Inbegriff aller jener Punkte des Raumes, welche an korrespondierende Stellen beider Sehfelder projiziert werden.

In dem Abschnitte über physiologische Akustik befinden sich die Untersuchungen über die Mechanik der Gehörknöchelchen, des Trommelfelles, ferner über die Schallschwingungen in der Schnecke, wobei die Ansicht ausgesprochen wird, daß die Schneckenkammerwand vermöge ihres anatomischen Baues recht wohl als das tonhöhenempfindende Organ betrachtet werden könne.

Unter dem Titel: „Erkenntnistheorie“ sind einige treffliche Abhandlungen aus dem naturwissenschaftlich-philosophischen Grenzgebiete enthalten. Die erste derselben „Ueber die Natur der Sinnesempfindungen“ entwickelt J. Müller's Lehre von den spezifischen Sinnesempfindungen. Dieselben sind bloß Symbole für die Verhältnisse der Wirklichkeit, welche zu den unbekannten Gegenständen nur in dem Verhältnisse stehen, wie etwa der Name oder dessen Schriftzug zu seinem Träger. Von großer erkenntnistheoretischer Wichtigkeit sind die Abhandlungen über die Thatfachen, welche der Geometrie zu Grunde liegen;

Untersuchungen, mit denen sich Gauß, Riemann, Bolyai, Lobatschewsky und Beltrami ebenfalls beschäftigt haben. Es wird hier die Frage behandelt, inwiefern sich unser empirischer Raum von anderen abmeßbaren, mehrfach ausgedehnten, kontinuierlichen Größen unterscheidet.

Der letzte Abschnitt: „Physiologie“ beginnt mit Helmholtz's Inauguraldissertation: „De fabrica systematica nervosi Evertbratorum“; hierauf folgt eine Arbeit über Wärme vom physiologischen Standpunkte, dann über Fäulnis und Gärung, über Stoffverbrauch und Wärmeentwicklung bei der Muskelaktion, über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den Nerven, über Muskelermüdung und Muskelton.

Als Nachtrag folgen höchst bedeutsame Untersuchungen über Thermodynamik chemischer Vorgänge, mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie hergeleitet, dann ein Aufsatz über das absolute Maßsystem für elektrische und magnetische Größen.

Von späteren Untersuchungen aus den letzten Jahren sind seine „Studien zur Statik monocyclischer Systeme“ hervorzuheben, worunter Helmholtz solche mechanische Systeme versteht, in deren Innerem eine oder mehrere stationäre, in sich zurücklaufende Bewegungen vorkommen, während zwischen den das System bildenden Körpern nur konservative Kräfte, beziehentlich feste Verbindungen bestehen, dagegen die äußeren, wirkenden Kräfte nicht konservativ zu sein brauchen. Die Untersuchung dieser mechanischen Systeme ist deshalb von großem Interesse, da die Wärmebewegung, wenigstens in ihren nach außen beobachtbaren Wirkungen, die wesentlichen Eigenschaften eines monocyclischen Systems zeigt.

Helmholtz ist jedoch nicht bloß einer der bedeutendsten Naturforscher unseres Jahrhunderts, er ist auch einer der größten Meister der Kunst, die höchsten und schwierigsten Wahrheiten der Naturwissenschaft in einer dem allgemein gebildeten Publikum verständlichen Weise darzustellen. Seine an verschiedenen Orten gehaltenen Vorträge sind Muster für diese von Seiten der Naturforscher leider erst wenig kultivierte Richtung. Wir müssen es in der That als eine besonders günstige Fügung hinnehmen, daß Helmholtz, dessen geistiges Auge den gegenwärtigen

Zustand unserer Naturwissenschaft in solcher Weise durchdringt, wie wohl kein anderer der jetzt Lebenden, daß er neben der Reizung die Gabe besitzt, in künstlerisch wohl abgewogener Weise uns einen Einblick in die Tiefen seiner Weltanschauung zu gestatten. Die „Populären wissenschaftlichen Vorträge“ sind in zwei Auflagen 1865 und 1871 erschienen, zuletzt als dritte Auflage unter dem Titel: „Vorträge und Aeden“ 1884 in zwei Bänden. Es sind dies die folgenden Vorträge: Ueber Goethe's naturwissenschaftlichen Arbeiten. Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte. Ueber die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonie. Ueber das Verhältnis der Naturwissenschaften zur Gesamtheit der Wissenschaften. Ueber die Erhaltung der Kraft. Eis und Gletscher. Die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens. Ueber das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft. Ueber das Sehen des Menschen. Ueber die Axiome in der Geometrie. Zum Gedächtnis an G. Magnus. Ueber die Entstehung des Planetensystems. Optisches über Malerei. Wirbelstürme und Gewitter. Das Denken in der Medizin. Ueber die akademische Freiheit der deutschen Universitäten. Die Thatfachen in der Wahrnehmung. Die neuere Entwicklung von Faraday's Ideen über Electricität. Ueber die elektrischen Maßeinheiten. Helmholtz hat außer diesen Abhandlungen zwei größere Werke verfaßt, seine „physiologische Optik“ und „die Lehre von den Tonempfindungen“.

Neben den Angeden, welche die Leitung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt Helmholtz aufbürdet, wird er nicht in der Lage sein, sich fürberhin ganz seiner Lehrthätigkeit zu widmen. Indes ist dafür gesorgt worden, ihn, wenn auch mit beschränkter Thätigkeit, der Berliner Hochschule zu erhalten. In seinem neuen Amte eröffnet sich voraussichtlich ein weites Feld erfolgreicher Thätigkeit für den Gelehrten. Wir finden in seinen letzten Schriften so zahlreiche Ansätze und Keime neuer Ideen, welche zur Entwicklung zu bringen eine noch viele Jahre in Anspruch nehmende Thätigkeit erfordern wird. Möge Helmholtz — mit diesem Wunsche wollen wir schließen — noch eine lange Reihe von Jahren vergönnt sein, zum Wohle und zum Geheiß der Naturwissenschaft seinem edlen Forschungsberufe obliegen zu können.

### Personalfnotizen.

Professor Dr. G. Haberlandt, a. o. Professor der Botanik in Graz, ist zum ordentlichen Professor, Vorstand des Botanischen Instituts und Direktor des Botanischen Gartens an derselben Universität ernannt worden.

Professor Dr. W. R. Köntgen in Gießen wurde als Professor der Experimentalphysik nach Würzburg berufen.

Professor Dr. Lehmann an der Technischen Hochschule in Aachen ist zum Professor der Elektrotechnik am Polytechnikum in Dresden ernannt worden.

Die Privatdozenten Dr. Bechuel Loesch und Dr. Liebscher in Jena wurden zu a. o. Professoren in der philosophischen Fakultät befördert.

Privatdozent Dr. A. v. Wettstein in Wien ist zum ersten

Adjunkten am Botanischen Garten und Museum der Universität Wien ernannt worden.

Dr. Eduard Freiherr v. Hårdtl aus Wien habilitierte sich in Innsbruck als Privatdozent für Astronomie.

Henry D. Forbes, der bekannte Reisende und Verfasser des Werkes: *A naturalist's wanderings in the Eastern Archipelago*, ist zum Direktor des Museums von Canterbury in Neuseeland ernannt worden.

### Totenliste.

Drechsler, Adolf, Direktor des kgl. mathematisch-physikalischen Salons in Dresden, Herausgeber mehrerer physikalischer und astronomischer Werke, starb im 74. Lebensjahre am 29. August in Dresden. Die von dem Verstorbenen zu voller Blüte gebrachte genannte eigen-

artige Anhalt enthält eine einzig in der Welt dastehende Sammlung von astronomischen und mathematischen Instrumenten, welche schon unter August I. (1553 bis 1586) gegründet wurde. Dreßler hatte auch den Zeitdienst für die Stadt Dresden übernehmen und führte in einem kleinen, dem Salon angebauten Observatorium Stern- und Mondbeobachtungen aus.

Gosse, Philipp Henry, englischer Zoolog, starb im 78. Lebensjahre. Er durchforschte Nordamerika und

Jamaika, lenkte durch sein treffliches Werk: A naturalist's rambles on the Devonshire coast (1853) die Aufmerksamkeit größerer Kreise auf die Seetiere und erwarb die Liebhaberei für Aquarien (The aquarium, 2. Aufl. 1874; Tenby, a seaside holiday, 1886 u. a.). Seine Verbreitung fand The romance of natural history (13. Aufl. 1886).

Wiß Glanville, Vorsteherin des Albany Museums zu Grahamstown (Kapland) ist kürzlich gestorben.

## Litterarische Rundschau.

**P. Boscido, Lehrbuch der Botanik für höhere Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht.** Berlin, Weidmann'sche Buchhandlung. 1887. Preis 4 M.

**P. Boscido, Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten.** Daselbst. 1888. Preis 3 M.

Seinem trefflichen und weit verbreiteten Lehrbuch der Zoologie läßt der Verfasser ein nach denselben Grundsätzen bearbeitetes Lehrbuch der Botanik folgen. Er huldigt beständig durchaus der induktiven Methode, aber er läßt in der Auswahl des Stoffes, in der Anordnung und Behandlung desselben dem Lehrer größere Freiheit als die meisten der bisher erschienenen streng methodischen Lehrbücher. Er erreicht dies durch systematische Anordnung der Beschreibungen, welche auch dem Schüler die Uebersicht und Orientierung erleichtert, Wiederholungen auch nach längerer Zeit ermöglicht und ihm das Pflanzenreich von vornherein als ein in sich zusammenhängendes Ganze erscheinen läßt, das ihm in demselben Maß durchsichtiger wird, wie er in das Buch hineindrängt. Der Verfasser gibt ein so reiches Material, daß man von den in Deutschland verbreiteten mildwachsenden und angebauten Phanerogamen kaum eine vernimmt, dabei sorgt er durch Uebersichtlichkeit, daß der Lehrer und der Lernende den Faden niemals verliert und die Herrschaft über das Gebotene mit Sicherheit erreicht. Der systematischen Behandlung der Phanerogamen folgt eine Uebersicht mit kurzer, treffender Beschreibung der Familien, ein Kapitel über die Morphologie und das Wichtigste aus der Biologie. Bei den Kryptogamen beschränkt sich der Verfasser selbstverständlich auf die Haupttypen und benutzt diese zur Erörterung der morphologischen Verhältnisse und der Entwicklungsgeichte. Den Schluß bildet die Geographie und Geschichte, die Anatomie und Physiologie der Pflanze. Der Leitfaden ist für die Anstalten bestimmt, welche den botanischen Unterricht bereits in der Tertia abbrechen, er enthält die Morphologie und Biologie in nur wenig knapperer Form, im übrigen ist mit großem pädagogischen Geschick eine Beschränkung durchgeführt, welche allgemeinen Beifall finden dürfte. Ganz wesentlich zeichnen sich beide Bücher durch die ausgezeichneten Abbildungen aus, die in Zeichnung und Schnitt die Abbildungen anderer Lehrbücher weitaus übertreffen. Mehrfach trifft man auch bekannte, anderen Büchern entlehnte Sachen, aber dieselben sind mit großem Geschick ausgewählt und stimmen vortrefflich zum Ganzen. Wir glauben in den beiden vorliegenden Werken zwei der vorzüglichsten Lehrbücher empfehlen zu dürfen, die im Verhältniß zum Gebotenen überdies ganz auffallend billig sind.

Friedenau.

Dammer.

**H. Münsterberg, Die Willenshandlung.** Ein Beitrag zur physiologischen Psychologie. Freiburg, J. B. C. Mohr. 1888. Preis 4 M.

Die Schrift behandelt unter einem Titel, der weniger erwarten läßt, die gesamte Psychologie des Willens und den physiologischen Mechanismus der Willenshandlung. Eine sehr eingehende Schilderung erzählt dabei die Entwicklung der sogenannten Innervationsgefühle, und der Bewegungsabstufungen. Die Anschauungen von Bain und Wundt über die fundamentale Bedeutung des Willens als des eigentlich activen Elements des Seelenlebens erfahren eine eingehende Kritik, wenn auch mehr in der Darlegung der tatsächlichen Verhältnisse, als in eigentlicher Polemik. Das wesentlichste Resultat dieser Schrift scheint die Darlegung zu sein, daß zwischen der Vorstellung einer auszuführenden Handlung und ihres Zwecks und zwischen der Innervation der zur Ausführung nötigen Muskelgruppe durchaus kein metaphysisches oder physiologisches Zwischenglied steht, das man als „Wille“ bezeichnen könnte, und daß das von uns als „Wille“ Wahrgenommene nichts ist, als ein Komplex von Empfindungen, der bei der schnellen Zeitfolge der ihn zusammenlegenden Elementarempfindungen sich unserem Bewußtsein als etwas Eigenartiges, von anderen Empfindungskomplexen Verschiedenes darstellt. Die Darlegung dieser Auffassung würde erheblich an Verständlichkeit gewonnen haben, wenn der Autor durch einige schematische Zeichnungen den Zusammenhang der beiden in Anspruch genommenen Nervenbahnen dargestellt hätte. Die Schrift würde dann auch einem Publicum zugänglich sein, bei dem die Kenntnis des Faserungsverlaufs im Centralnervensystem und die Topographie der Hirnrindenfunctionen nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden darf. Auf die geistvolle Anwendung descendenztheoretischer Prinzipien auf das Problem der Entwicklung der Willenshandlung und auf den bemerkenswerten Versuch, die Reflexe als rudimentäre Willenshandlungen darzustellen, will ich nur im Vorübergehen hindeuten. Es ist sehr bemerkenswert, daß die neueste Prüfung der sogenannten einfachen Reaction durch Ludwig Lange \*) in ihren Resultaten schon in der Darstellung Münsterberg's vorausgenommen ist. Die übliche Einteilung der psychologischen Elemente in Empfindung, Gefühl und Willen ist durch die Münsterberg'schen Untersuchungen von neuem schwer erschüttert worden.

Ahrweiler.

Dr. H. Kurella.

\*) Philosophische Studien IV, 4.

## Bibliographie.

Bericht vom Monat September 1888.

### Allgemeines.

**Aus der Heimat.** Eine naturwissenschaftliche Monatschrift, herausg. von R. G. Weg. 1. Jahrg. Juli 1888 bis Juni 1889. Nr. 1. Stuttgart, Ver. M. 1. 50.

**Sail, Grundriß der Naturgeschichte aller der Reiche, für den methodischen Unterricht bearbeitet.** Leipzig, Fues. Nr. 2.

**Graf, J. G., Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in bernischen Landen vom Wiederaufblühen der Wissenschaften bis in die neuere Zeit.** 1. Heft. Das 16. Jahrhundert. Bern, Wig. Nr. 1.

**Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden.** Sitzungsperiode 1887—1888. Dresden, Kaufmann. Nr. 2. 80.

**Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Znojmo in Sanzen.** 1887. Znojmo, Bär. Nr. 4. 50.

**Jüttling, W., Wanderungen im Reich der Natur.** Rest eines Anhangs: Unsere Gesundheit. Ein Leisebuch für Schule und Haus. 2. Aufl. Nr. 1. 20.

**Kischer, G., Wiederholungsbuch zum Unterrichte in der Naturgeschichte.** Zunächst für den Gebrauch in Seminarien und bei der Vorbereitung für die Lehrprüfung. 2. Aufl. Breslau, Handel. Nr. 1.



# HUMBOLDT.

## Ueber die allgemeine Circulation der Atmosphäre.

Von

Professor Dr. W. Köppen in Hamburg.

**I**n den sechziger Jahren infolge der Entdeckung des bariſchen Windgeſetzes und der Einführung der ſynoptiſchen Methode eine vollſtändige Umwälzung in der Meteorologie ſich vollzog, traten natürlich diejenigen Fragen, welche durch die neuerſchloſſenen Wege am direktheſten zugänglich wurden, in den Vordergrund des Interesses. Synoptiſche Wetterkarten ſelbſt relativ kleiner Gebiete zeigten das Treiben veränderlicher, beweglicher barometriſcher Maxima und Minima, welche eine unzweideutige, höchſt intereſſante Verknüpfung mit Wind und Wetter in ihrer Umgebung äußerten. Die in den vorhergehenden Decennien herrſchende Lehre von den Polar- und Aequatorialſtrömen hatte ihren Dienſt gethan; ſie hatte ſich überlebt und in Behauptungen gegipfelt, welche theils unbeweisbar, theils mit den Thatſachen im Widerſpruch waren. Froh, einen realeren und fruchtbareren Boden unter den Füßen zu haben, widmete ſich die Mehrzahl der Meteorologen, bald mehr, bald weniger, dem Studium ſolcher Detailphänomene. Die allgemeine telluriſche Circulation trat naturgemäß fürs erſte in den Hintergrund. Bald vertiefte ſich die Anſchauung über dieſe Fragen durch die Anwendung zunächſt der mechanischen Wärmetheorie (Veſlin, Reye, Hann), dann auch der Bewegungsgleichungen der analytiſchen Mechanik, vorzugsweiſe durch Guldberg und Mohr; die Grundlage für eine Dynamik mindeſtens der lokalen Phänomene in der Atmosphäre, namentlich in der unterſten Luftſchicht, wurde gelegt. Nun erſt entdeckte man, daß ein amerikaniſcher Gelehrter, Ferrel, zu ſehr ähnlichen Reſultaten ſchon im Jahre 1860, und zwar vorzugsweiſe in Anwendung auf die allgemeine telluriſche Luftcirculation gelangt war. An das ſchwierige Studium der letzteren konnte man jezt, mit den gewonnenen empiriſchen und theoretiſchen Vorkenntniſſen, mit mehr Ausſicht auf Erfolg herantreten.

Wir ſehen ſo in den letzten zwei Jahrzehnten zwei Strömungen in der Meteorologie nebeneinandergehen, deren Verfolgung unzweifelhaft von Intereſſe iſt, wenn ſie auch keineswegs ſo divergent ſind, wie ſie manchmal dargeſtellt werden. Auf der einen Seite ſehen wir Männer wie Reye, Mohr, Loomis, Buchan, Blanford u. a., welche mit ziemlicher Uebereinstimmung als das Primäre in der Meteorologie die cyclonalen und anticyclonalen Wirbel anſehen, die vorwiegend durch Erwärmung und Kondensationen ihre Entſtehung, Ausbildung und Fortpflanzung und ihr Ende finden ſollen. Auf der anderen Seite ſind namentlich Ferrel, Hann, Faye und in neuerſter Zeit Werner Siemens, trotz weiten Auseinandergehens in der Ausführung, doch in dem Gedanken einig, daß der Temperaturunterschied zwiſchen Aequator und Polen gewaltige allgemeine Luftſtrömungen, namentlich in den oberen Schichten der Atmosphäre, hervorrufen müſſe, in welchen die erwähnten Cyclonen und Anticyclonen als ſekundäre Phänomene auftreten, deren Bildung und Fortbewegung vorwiegend mechaniſchen Ursa chen zuzuſchreiben ſei. Die Quelle der in den Cyclonen auftretenden lebendigen Kraft ſucht die erſtere Anſicht vorzugsweiſe in der Kondensation von Waſſerdämpfen, die letztere in der abſoluten und relativen Geſchwindigkeit der oberen Luftſchichten. Dieſe verſchiedene Auffaſſung über die Quelle der Energie iſt natürlich kein Zufall, ſondern hängt damit zuſammen, daß die erſtgenannten Gelehrten faſt excluſivlich die Erſcheinungen in der unteren, der Beobachtung am meiſten zugänglichen Schicht, die letztgenannten die mehr oder weniger hypothetiſchen oberen, von der Reibung nicht behinderten, großen Luftſtrömungen ins Auge faſſen.

Die erſtere Auffaſſung hat den Vortheil, mehr mit den direkt der Beobachtung zugänglichen und auf unſeren ſynoptiſchen Karten anſchaulich vorgeführten Thatſachen zu thun zu haben. Allein eine nähere

Ueberlegung zeigt, daß die untere Luftschicht unmöglich ihr Leben für sich führen kann, daß die Bewegungszustände der darüberliegenden Schichten unvermeidlich dieselbe beeinflussen müssen, und daß diese Bewegungszustände sowohl wegen anderen Verhältnisses zwischen Wind und Gradient, als wegen der Abweichungen, welche die Gradienten in der Höhe von den unten beobachteten wegen der ungleichen Temperaturverteilung notwendig haben müssen, andere sind, als unten. Die Beobachtung zeigt auch, daß diese Abweichungen thätiglich vorhanden sind und daß die gegenseitige Beeinflussung der Schichten eine große Rolle in vielen meteorologischen Erscheinungen spielt. Die Erfahrung ergibt ferner, daß die Rolle der Kondensationprozesse in der Mechanik dieser Phänomene eine sehr schwankende und unklare, jene der Bewegungsmomente, wie sie in der Trägheit, Ablenkung durch die Erdrotation, Reibung zc. liegen, eine notwendige und offenbare, wenn auch natürlich nicht überall ganz zu überschauende ist; es ist also die erstere Anschauung, wenn sie einseitig durchgeführt werden soll, dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft nicht mehr entsprechend. Doch wäre es ein Irrthum, wenn wir den hochverdienten Meteorologen, die wir oben als Vertreter dieser Anschauung anführten, die Absicht ihrer Durchführung um jeden Preis zuschreiben wollten, da dieselben gegenwärtig mehr oder weniger einer vermittelnden Richtung sich zuneigen dürften. Wir werden weiter unten sehen, daß auch in diesem Falle, wie so oft, die Wahrheit theils in der Mitte, theils aber auch nach einer Richtung zu liegen scheint, welche von beiden Anschauungen etwas abweicht. Zunächst wollen wir uns aber der zweiten der erwähnten Anschauungen zuwenden.

Als Vertreter der Auffassung, welche den Kraftvorrat für unsere Stürme in den oberen Luftschichten sucht, hat sich der französische Akademiker Faye, freilich mehr durch die Hartnäckigkeit seiner Polemik, als durch das Gewicht seiner Gründe, besonders hervorgethan. Das Richtige, was in seinen Anschauungen liegt, wird leider durch Verquickung mit der, für die unteren Schichten entschieden der Beobachtung widersprechenden, Ablehnung der centripetalen und aufsteigenden Bewegung in den Cyclonen ungenießbar gemacht, obwohl es von dieser unabhängig ist.

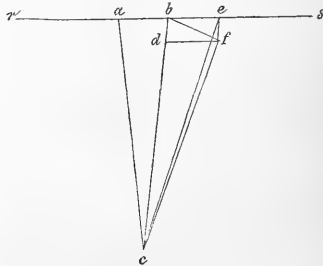
Für diese zweite Anschauung scheint besonders die folgende Betrachtung zu sprechen:

Da die oberen Schichten der Atmosphäre dem Einfluß der Widerstände an der Erdoberfläche anscheinend entrückt sind und die innere Reibung der Gase eine höchst geringfügige ist, so liegt es nahe, anzunehmen, daß in ihnen die Bedingungen einer reibungslosen Trägheitsbewegung nahe erfüllt seien. Bei einer solchen muß nun eine Luftmasse, welche ihre geographische Breite ändert, ihre sogenannte Flächengeschwindigkeit oder ihr „Rotationsmoment“ beibehalten, d. h. das Produkt ihrer absoluten West-Ost-Geschwindigkeit mit dem Radius des Breitenkreises, auf dem sie sich jeweils befindet, muß konstant bleiben. Die Geschwindigkeit eines Punktes der Erdoberfläche bei der Rotation der Erde um ihre Achse ist nun folgende:

Geogr. Breite:	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
Meter p. Sec.	465	458	437	403	357	300	234	159	81

Wenn also eine Luftmasse ohne Reibung z. B. von 30° nach 60° versetzt wird, welche bei 30° relativ zur Erdoberfläche in Ruhe war, so trifft sie am letzteren eine Erdoberfläche, welche um 42% langsamer rotiert, als sie; außerdem hat sich ihre Entfernung von der Erdoberfläche um ebensoviele Prozent verringert und dadurch ihre West-Ost-Geschwindigkeit um ebensoviele vergrößert; am 60. Breitengrade muß sie sich also mit einer Geschwindigkeit von  $403 \times 1,42 = 572$  m.p.s. über einer Erdoberfläche bewegen, welche nur 234 m.p.s. Geschwindigkeit besitzt, also als Westwind von 338 m.p.s. auftreten. Die Ursache dafür, daß die absolute West-Ost-Geschwindigkeit der Luftmasse sogar noch zunehmen muß, während sie sich vom Aequator entfernt, liegt in dem sogenannten Flächensatz oder dem Gesetz der Erhaltung der Flächengeschwindigkeiten\*), welches in einem Spezialfall als zweites

\*) In der einfachsten Form läßt sich dasselbe so faßlich machen: Sei es eine gerade Linie im Raume, auf welcher sich ein Massenpunkt frei durch Trägheit bewegt, so durchläuft er in gleichen Zeiten die gleichen Strecken  $ab$ ,  $bc$  u. s. w. Da die Flächen der Dreiecke  $abc$  und  $bcd$  gleich sind, weil sie ja gleiche Basen und gleiche Höhe haben, so ergibt sich der Satz, daß der Zeitstrahl, der vom bewegten Punkte nach irgend einem Punkte im



Raume geführt wird, in gleichen Zeiten gleiche Flächen beschreibt. Nehmen wir statt der gänzlich freien Bewegung eine stets nach diesem Punkte hin gerichtete („centrale“) Kraft an, so ändert sich nur die Richtung der Bewegung, welche nicht mehr eine gerade Linie, sondern eine Kurve bildet; aber der Flächensatz behält auch jetzt seine Gültigkeit. Nehmen wir an, der Massenpunkt falle während der Bewegung von  $b$  nach  $e$  gleichzeitig um das Stück  $b d$  nach  $c$  hin, so wird er nach dem Parallelogramm der Bewegungen nach  $f$  gelangen; das Dreieck  $bef$  ist aber dem Dreieck  $bce$  und also auch  $abc$  gleich. Derselbe Satz ist erfüllt, wenn ein Massenpunkt mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf einem größeren Kreise auf einer Kugel sich hinbewegt, und zwar nicht nur für die Ebene dieses Kreises, was selbstverständlich ist, sondern auch für jeden kleineren Kreis auf ihrer Oberfläche, der diesen schneidet, hier jedoch nur für jene Komponente der Bewegung des Punktes, welche in die Ebene dieses Kreises

Keplersches Gesetz bekannt ist. Thatsächlich läuft es hier darauf hinaus, daß die Luftmasse in freier Bewegung gar nicht eine aufzugebene Breiten Differenz zurücklegen kann, wenn ihr nicht eine relative Bewegung von einer Geschwindigkeit erteilt wird, welche der Differenz der Rotationsgeschwindigkeiten beider Parallele gleich ist. Diese relative Geschwindigkeit wird nämlich durch dieselbe Gleichung bestimmt, welche auch die Geschwindigkeitsdifferenzen der Breitenkreise angibt,  $v = D \omega \sin \varphi$ , wenn  $D$  die Distanz der beiden äußersten berührten Breitenkreise in Metern,  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit der Erdbumdrehung, d.h. 0.000073, und  $\varphi$  die Breite ist. Erhält das Teilchen z. B. auf dem Parallel von  $45^\circ$  eine rein nach N oder nach S gerichtete Geschwindigkeit von 57 m, so wird es, wenn es sich reibungslos und ohne Kräfte bewegt, einen Trägheitskreis zwischen den Parallelen  $40^\circ$  und  $50^\circ$  (oder vielmehr offene Schleifen) mit der gleichbleibenden relativen Geschwindigkeit von 57 m.p.s. durchlaufen; ist die Geschwindigkeit kleiner, so kann der Punkt nur einen entsprechend kleineren Breitenunterschied durchlaufen, der Trägheitskreis ist dann so viel kleiner.

Ein Teilchen, das sich völlig ohne Reibung auf der absolut glatt gedachten Erdoberfläche (resp. in irgend einer Niveaulage über ihr) nur durch einmaligen Anstoß angetrieben, bewegt, müßte folgendem Gesetz folgen: Wenn die absolute Geschwindigkeit des Teilchens unter irgend einem Breitenkreis  $a$  eine reine West-Ost-Bewegung wäre, deren Geschwindigkeit  $v_a$  aber von jener der Erdoberfläche in diesem Breitenkreis  $v_b$  abweicht, so würde das Teilchen sich nach dem Breitenkreis  $b$  bewegen, dessen Geschwindigkeit  $v_b = v_o$  beträgt; bei Erreichung desselben würde die Bewegung des Teilchens wieder eine rein west-östliche sein, aber seine absolute Geschwindigkeit würde nun  $= v_a$  geworden sein, so daß das Teilchen wieder nach dem Breitenkreis  $a$  zurückstrebt, bei dessen Erreichung es wiederum die absolute Geschwindigkeit  $v_o = v_b$  angenommen hat, worauf sich derselbe Vorgang wiederholt. Die relative Geschwindigkeit gegen die Erdoberfläche ist in beiden Fällen dieselbe, nämlich  $v_a$  bis  $v_b$ , nur entgegengesetzt gerichtet. Auch auf dem ganzen Wege zwischen beiden Parallelen hat das Teilchen dieselbe konstante relative Geschwindigkeit, die Richtung derselben ist in der Mitte dieses Weges rein N oder S. Man sieht also, daß es sich bei diesem Wechsel der absoluten Geschwindigkeit nur um Richtungsänderungen einer relativen Geschwindigkeit handelt, welche dem Teilchen einmal durch eine äußere, nicht in der Erdrotation liegende Kraft erteilt ist.

Diese rein geometrischen Betrachtungen sind interessant und für das Verständnis der wirklichen Verhältnisse von Nutzen. Man hüte sich jedoch, in diesen

fällt; bei den Breitenkreisen also für die West-Ost-Komponente in der Bewegung des Punktes. Der Satz ist überall so lange gültig, wie keine anderen, als in die Richtung des Lichtstrahls fallende Kräfte in dieser Ebene auf den Massenpunkt wirken.

Konstruktionen ein auch nur entferntes Abbild der letzteren erblicken zu wollen; denn die Voraussetzungen, unter denen sie gemacht sind, treffen in der Atmosphäre nie und nirgends zu. Das Luftteilchen ist in der Atmosphäre nicht isoliert, sondern umgeben von anderen Teilchen, welche ihm Platz machen müssen, wenn es sich bewegen soll, deren Bewegung also die feine beeinflussen muß. Indem es seiner Trägheitsbahn zu folgen strebt, drückt es auf benachbarte Teilchen und kommt so entweder, wenn diese anderen Impulsen folgen, schnell zur Ruhe, oder es häuft, wenn es von ihnen unterstützt wird, die Luftmassen einseitig auf, es bildet so meßbare Druckdifferenzen — Gradienten —, welche ihrerseits seine Bewegung kontrollieren, ablenken, beschleunigen oder verzögern. Dabei finden durch Reibung fortwährende Bewegungsverluste statt, mit welchen wir uns noch zu beschäftigen haben werden.

Indem wir nun zur Betrachtung der wirklichen Bewegungen in der Atmosphäre übergehen, wollen wir uns in Bezug auf deren Richtung kurz fassen, und nur bei ihrer Stärke länger verweilen. Denn die erstere ist schon sehr vielfach Gegenstand der Betrachtung gewesen, und die gewonnenen Ergebnisse der Theorie sind, trotz verschiedener Ausgangspunkte, heutzutage sowohl unter sich, als mit der Erfahrung in befriedigender Uebereinstimmung. Danach ist die vorherrschende Richtung der Luftströmung auf der Erde im Jahresmittel in niederen Breiten östlich, in höheren westlich, und liegt die Grenze zwischen beiden an der Erdoberfläche etwa bei  $35^\circ$  N und S, in den oberen Schichten der Atmosphäre aber näher dem Äquator, in 2000 m Seehöhe z. B. schon bei  $15^\circ$  nördlicher und bei  $22\frac{1}{2}^\circ$  südlicher Breite.

Wir müssen nun suchen, uns drei Fragen zu beantworten:

1. Finden in der freien Atmosphäre überhaupt Verschiebungen von Luftmassen aus einer Breite in die andere in erheblichem Maße statt, oder sind die oberen Luftmassen annähernd an denselben Parallel gebunden in ihrer Bewegung?

2. Wenn das erstere der Fall ist: finden sich in der Atmosphäre jene planetarischen Geschwindigkeiten (relativ zur Erdoberfläche) vor, welche bei freier Bewegung die notwendige Konsequenz jeder bedeutenden Breitenverschiebung sein müßten?

3. Wenn dies nicht der Fall: wodurch wird ihr Zustandekommen verhindert, und worauf wird die verlorengehende Bewegung verbraucht?

Wenn die Luft ausschließlich in der Richtung der Breitenkreise sich bewegen würde, so würde die Verschiedenheit der Drehungsgeschwindigkeit der Breitenkreise keine andere Wirkung haben, als daß die — eventuell nur schwache — relative Bewegung derselben (relativ zur Erdoberfläche) durch einen entsprechenden meridionalen Gradienten gezwungen werden müßte, dem Breitenkreise zu folgen. In der That sehen wir für die Äquatorialzone — wo freilich gerade die Abänderung der Breite keine so erheblichen mechanischen Konsequenzen hätte — diese Bewegung nach dem

Breitenkreise ziemlich vollkommen erfüllt; denn es währte mehr als einen Monat, bis die Auswurfstoffe des Krakatau 1883 aus der äquatorialen Zone hinaustraten. Als aber anfangs November der nördliche Wendekreis überschritten war, fand die Verbreitung über die gemäßigte Zone ziemlich rasch und unregelmäßig statt (vgl. Kiefling, *Zeit. f. Schr.* 1888, S. 123). In der That ist in unseren Breiten die Bewegung der Cirren — welche doch schon in der oberen Hälfte der Atmosphärenmasse schweben — gar nicht selten rein S oder N, und noch häufiger NW oder SW, wenn auch das Uebergewicht der reinen Westwinde dort ein offenbar weit größeres ist, als an der Erdoberfläche.

Wenden wir uns der zweiten Frage zu, so müssen wir vor allem kennen zu lernen suchen, was die Erfahrung in Bezug auf die Geschwindigkeiten der oberen Luftströme ergeben hat, und dieses mit dem vergleichen, was aus der Annahme einer freien Trägheitsbewegung von Lufttheilen sich ergeben würde, die in irgend einer mittleren Breite in relativer Ruhe (gegen die Erdoberfläche) wären. Die Rotationsgeschwindigkeit in 35° Breite beträgt 379 m.p.s.; eine von da mit rein meridionaler relativer Geschwindigkeit ausgehende Luftmasse wird bei freier Bewegung unter den verschiedenen Breitenkreisen — soweit sie diese überhaupt erreicht — folgende Geschwindigkeiten relativ zum Erdboden haben müssen:

Geogr. Breite:	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
Differenz gegen 35° Br.	+86	+79	+58	+24	-22	-79	-145	-220	-298
Relative Geschwind. nach dem Flächeninhalt	-172	-158	-116	-48	+44	+158	+290	+440	+596

Zur Beurteilung dieser Geschwindigkeiten muß man nicht vergessen, daß 40 m.p.s. bereits ein Orkan ist, dem nur wenig widerstehen kann, und daß die obigen Geschwindigkeiten den normalen durchschnittlichen Fall, und zwar nur die in den Breitenkreisen fallende Komponente, darstellen sollten. Man darf sie also auch nur mit den Durchschnittswerten und mit der West-Ost-Komponente der wirklichen Bewegung vergleichen, und nicht mit den äußersten überhaupt zur Beobachtung gekommenen Geschwindigkeiten. Die Ballonfahrten sowohl, wie die Cirrusbeobachtungen haben gezeigt, daß auch in großen Höhen, in unseren Breiten wenigstens, die Luftbewegung zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden ist, also die Maximalgeschwindigkeiten weit über die mittleren hinausgehen.

Die Beantwortung der Frage nach den wirklichen Geschwindigkeiten der Luftströmungen in den oberen Schichten der Atmosphäre gestaltet sich für die Äquatorialzone und für die höheren Breiten wesentlich verschieden. In der Nähe des Äquators sind wir zur Beurteilung dieser Geschwindigkeit nur auf spärliche direkte Beobachtungen angewiesen. Der Rauch des Krakatau hat sich nach Prof. Kiefling im September 1883 in der Nähe des Äquators mit einer Geschwindigkeit von 36—40 m.p.s. westwärts bewegt, und zwar offenbar vorzugsweise in den allerhöchsten Schichten der Atmosphäre. Daß wir auch in diesen keine plane-

tarischen Geschwindigkeiten annehmen dürfen, wird ferner durch die mäßigen Windstärken auf den hohen Bergen dieser Zone gezeigt, von denen z. B. Chimborazo und Kilimanjaro etwa die Hälfte der Atmosphärenmasse unter sich haben; selbst der von Tausenden von Pilgern besuchte Adamsspiz hat  $\frac{1}{4}$  derselben unter sich, mühte also schon etwas von diesen ungeheuren Windgeschwindigkeiten zeigen.

Weit günstiger liegen die Verhältnisse in den gemäßigten Zonen, namentlich in der nördlichen. Hier liegt nicht nur ein ziemlich bedeutendes Material an direkten Beobachtungen von Cirruswolken und Ballonfahrten vor, sondern, was noch wichtiger ist, wir können hier — wegen der bekannten Wirkungen der Erdrotation — aus der Druckverteilung am Erdboden, unter Berücksichtigung der Temperaturverteilung, sichere Aufschlüsse über die Luftströmungen aller Höhen erhalten, was am Äquator nicht der Fall ist. Die direkten Beobachtungen ergeben, daß die Richtung der oberen Luftströme in mittleren Breiten eine wechselnde, jedoch vorwiegend westliche ist und daß ihre Geschwindigkeit zwar gewöhnlich viel größer ist, als jene am Erdboden, aber doch nur äußerst selten 50 m.p.s. erreicht oder übersteigt, gelegentlich aber, wenn auch selten, fast bis zur Windstille herabsinkt. Im allgemeinen Durchschnitt bewegen sich die oberen Cirri aber in Norddeutschland nach Dr. Bettin mit einer Geschwindigkeit von 19 m.p.s., in einer Höhe von 7200 m, resp. unter einem Luftdruck von  $\frac{1}{10}$  jenes im Meeresniveau.

Weit umfassenderen Aufschluß über die höheren Luftströmungen, als dieses immerhin spärliche Material direkter Beobachtungen, liefert uns hier die Verteilung des Luftdrucks am Erdboden. Denn in diesen Breiten wirft jede Luftströmung, die in der Höhe weht, gewissermaßen ihren Schatten auf die Erdoberfläche durch Beeinflussung der horizontalen Druckverteilung an derselben. Die Formeln, welche Ferrel, Guldberg und Mohn, Sprung und andere entwickelt haben, und deren Anwendbarkeit auf die Atmosphäre durch die Beobachtungen durchaus bestätigt wird, ergeben eine notwendige und unter gewöhnlichen Umständen nur wenig veränderliche Beziehung zwischen der Luftströmung und dem horizontalen Gradienten, d. h. der Druckverteilung in demselben Niveau. Die letztere muß sich aber nach der Hydrostatik auch in alle anderen Niveaus der Atmosphäre fortpflanzen, nur modifiziert durch die horizontalen Unterschiede in der Dichtigkeit, also vornehmlich in der Temperatur, der zwischenliegenden Schichten. Da wir nun auch über die Temperaturverteilung keineswegs beliebige Annahmen machen können, sondern diese durch die Temperatur am Erdboden und durch die erfahrungsgemäß vorkommenden vertikalen Temperaturabnahmen in enge Grenzen gebannt sind, so ist auch die Geschwindigkeit der oberen Luftströmungen keineswegs mehr ein offenes Feld für Hypothesen, sondern innerhalb enger Grenzen festgelegt. Für den Fall, welchen wir in der freien Atmosphäre als den Normalzustand ansehen können, nämlich für eine geradlinige Luftströmung, die recht-



winklig zum Gradienten weht (den hohen Druck auf N-Breite rechts, den tiefen links von sich)\*), ist das Verhältnis der Geschwindigkeit  $v$  zum Gradienten  $G$  das folgende:

$$\frac{v}{G} = \frac{\mu}{2m\omega \sin \varphi} = \frac{17.45 (t + 256)}{b \sin \varphi},$$

worin  $\varphi$  die geogr. Breite,  $\mu$  und  $\omega$  Konstanten,  $m$  die Masse eines Kubikmeters,  $t$  die Temperatur,  $b$  der Barometerstand der betrachteten Luftmasse ist. Zwischen beiden letzteren gibt Mendelejew's Formel die Beziehung (wenn  $t_0$  und  $b_0$  deren Werte im Meeresniveau sind):

$$t + 36 = (t_0 + 36) \frac{b}{b_0}, \text{ woraus folgt **)}$$

$$\frac{v}{G} = \frac{17.45}{\sin \varphi} \times \left( \frac{220}{b} + \frac{t_0 + 36}{b_0} \right).$$

Beispielsweise ergibt sich für die geogr. Breite der norddeutschen Tiefebene ( $53^\circ$ ), wenn  $b_0 = 760$  mm,  $b = 830$  mm (Circusregion) und  $t_0 = 10^\circ$  gesetzt wird,  $v/G = 21.85 \times 0.728 = 15.91$ , also auf je 1 mm des Gradienten 16 Meter per Sekunde Windgeschwindigkeit; der Gradient ist dabei zu messen in gewohnter Weise durch die Druckdifferenz, welche auf je 111 km Entfernung in horizontaler und zur Isobare rechtwinkliger Richtung kommt (in mm). Isobarenkarten für verschiedene Höhen, welche ich vor mir liegen habe und bald herausgeben zu können hoffe, ergeben den mittleren Gradienten in 7500 m Höhe im Januar, wo er am größten ist, an denjenigen 4 Stellen dieses Breitenparallels auf der Nordhemisphäre, wo er genau in den Meridian fällt, wie folgt:

	Ranaba	Westl. d. Irland	Amur	Westl. v. Sibiria.
G =	1.5	0.25	1.3	0.75

also  $v$  in dieser Höhe 24 m.p.s. 4 m.p.s. 21 m.p.s. 12 m.p.s.

Dieses sind die ungefähren Größen der Resultierenden aller Geschwindigkeiten, in welchen alle die entgegengesetzten Richtungen voneinander subtrahiert sind. Dieselben lassen sich direkt mit den aus der Hypothese der unbehinderten Trägheitsbewegung folgenden mittleren Geschwindigkeiten vergleichen, welche wir oben angegeben haben: wir finden statt 196 m.p.s. im Durchschnitt etwa 15 m.p.s., also kaum  $1/13$ ! Die mittlere Geschwindigkeit ohne Rücksicht auf die Richtung muß natürlich größer sein, jedoch bei dem starken Vorwalten der westlichen Strömungen in dieser Höhe nicht sehr viel größer. In der That stimmt damit der mittlere Wert, welchen Dr. Bettin für die Wolken

dieser Höhe durch direkte Beobachtungen (Mittel aller Richtungen) gefunden hat, befriedigend überein. Unsere Anemometer geben für die mittlere Windgeschwindigkeit über den Dächern unserer Häuser in Norddeutschland um diese Jahreszeit etwa 6 m.p.s., wenn ohne Rücksicht auf die Richtung gemittelt wird, für die Komponenten aus W aber nicht über 2 m.p.s.; an der Erdoberfläche selbst ist die Geschwindigkeit, je nach den Umständen, noch weit geringer.

Die ungefähre Größe der mittleren Strömungsgeschwindigkeit längs den Breitengraden ist von Ferrel bereits vor 30 Jahren in höchst allgemeiner, in der That genialer Weise auf Grund dieser selben Gesichtspunkte abgeleitet worden. Dieselben Rechnungen sind in seinem 1877 erschienenen Meteorological Researches, Part. I spezieller ausgeführt unter Benützung der Werte für den mittleren Luftdruck und die mittlere Temperatur der Parallele an der Erdoberfläche, die er in diesem Werke mittelt. Die Geschwindigkeit, die seine Rechnung ergibt, ist für das obige Beispiel größer als die eben berechnete, nämlich 25 m.p.s. (für den Januar und 7500 m), aber immerhin von derselben Ordnung und nur etwa  $1/8$  von jener, welche bei unbehinderter Verschiebung einer bei  $35^\circ$  Br. ruhenden Luftmasse entstehen müßte.

Die folgende kleine Tafel gibt die Ferrel'schen Zahlen auszugsweise, in m.p.s. umgerechnet, nach Sprung's Lehrbuch S. 203 wieder. Der Anschaulichkeit wegen sind die Geschwindigkeiten für 5000 m Höhe ausgerechnet, beigefügt, Bewegung aus Westen ist als positiv, solche aus Osten als negativ bezeichnet.

Berechneter Wert der in den Breitenkreis fallenden Komponente nach Ferrel, in Metern per Sekunde.

(h Höhe über dem Meere in Kilometern.)

3 a h r				J a n u a r				J u l i			
$\varphi$	Formel	h = 5 km		Formel	h = 5 km			Formel	h = 5 km		
$70^\circ$	$-0.9+1.8h$	8.1		$-0.3+2.0h$	9.7			$1.4+1.7h$	9.9		
$60^\circ$	$1.1+2.3.$	11.7		$1.5+3.1.$	17.0			$0.7+1.6.$	8.7		
$50^\circ$	$1.5+2.4.$	13.5		$1.8+3.3.$	18.3			$1.2+1.4.$	8.2		
$40^\circ$	$0.7+2.5.$	13.2		$0.8+3.6.$	18.8			$0.7+1.4.$	7.7		
$35^\circ$ N	$-0.4+2.6h$	12.6		$-0.3+3.9h$	19.2			$-0.4+1.3h$	6.1		
$30^\circ$	$-2.4+2.6.$	10.6		$-2.4+4.1.$	18.0			$-2.3+1.2.$	3.8		
$25^\circ$	$-4.0+2.6.$	9.0		$-4.4+4.2.$	16.6			$-3.3+1.0.$	1.7		
$20^\circ$	$-4.2+2.5.$	8.3		$-5.6+4.3.$	15.9			$-3.3+0.7.$	0.2		
$15^\circ$	$-3.4+1.6.$	4.6		$-6.1+3.0.$	8.9			$-1.1+0.2.$	0.1		
$15^\circ$ S	$-6.9+2.2h$	4.1		$-5.2+1.4h$	1.8			$-8.6+3.3h$	7.9		
$20^\circ$	$-5.9+2.2.$	5.1		$-5.3+1.7.$	3.2			$-6.4+2.8.$	7.6		
$25^\circ$	$-2.8+2.1.$	7.7		$-2.9+1.8.$	6.1			$-4.4+2.4.$	7.6		
$30^\circ$	$1.1+2.0.$	11.1		$0.6+2.0.$	10.6			$1.4+1.9.$	10.9		
$35^\circ$	$3.4+2.0.$	13.4		$2.8+2.2.$	13.8			$4.0+1.9.$	13.5		
$40^\circ$ S	$5.2+1.8h$	14.2		$4.4+2.2.$	15.4			$6.0+1.9h$	15.5		
$50^\circ$	$7.7+2.0.$	17.7		$6.8+2.5.$	19.3			$8.5+1.7.$	17.0		

\*) Es entspricht dieser Fall einer gleichförmigen Bewegung ohne jede Reibung oder einer verzögerten, deren in Bruchteilen ihrer Geschwindigkeit ausgedrückte negative Beschleunigung gleich dem „Reibungs-Koeffizienten“ ist, unter dem sie steht. Will man die Forderung machen, daß die Luftströmung dem Breitenkreise folge, so erhält man zwar für Ostwinde größere, für Westwinde aber noch geringere Geschwindigkeiten bei denselben Gradienten.

\*\*) Zur Berechnung von  $v$  in höheren Luftschichten, bei Benützung von Logarithmentafeln, ist sehr bequem die Form  $\log v = \log G + 1.24180 - \log \sin \varphi + \log \left( \frac{220}{b} + \frac{t_0 + 36}{b_0} \right).$

Die gemaltigen Bewegungsverluste, welche aus diesen Zahlen hervorgehen, — da doch ein Kreislauf in meridionaler Richtung unweifelhaft, wenn auch nur durch Komponenten der großen West- und Ostströme, stattfindet — lassen sich wohl nur durch die Beimischung der am Erdboden zurückgehaltenen Luft bis in alle Schichten der Atmosphäre erklären. Durch Berge, Wälder, Häuser, Wasserwellen, werden am Grunde der Atmosphäre Becken relativ stagnierender Luft gebildet, in welche Teile der darüber strömenden Atmosphäre (Luftprojekteile, wie sie der kürzlich ver-

florbene belgische Gelehrte Houzeau nannte) unter Wirbelbildung eindringen, die sich hier tollausen und andererseits entprechende Massen ruhender Luft in die freie Atmosphäre hinaufdrängen. Die Art dieses Luftaustausches denken wir uns so, wie sie H. von Helmholtz am Schluß seiner kürzlich in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie erschienenen vorzüglichen Studie über atmosphärische Bewegungen darstellt. Im Innern dieser Wirbel, die an den Trennungsflächen verschiedner bewegter Luftströme entstehen, werden die ursprünglich getrennten Luftschichten in immer zahlreicheren und deshalb immer dünner werdenden Lagen spiralförmig umeinander gewickelt und es ist daher hier durch die ungeheuer ausgedehnte Berührungsoberfläche ein schneller Austausch der Temperatur und Ausgleichung ihrer Bewegung durch Reibung möglich“.

Diese Mischung von Luftmassen durch Einbringen größerer oder kleinerer Massen aus einer Strömung in die andere wird seit einigen Jahren von den Meteorologen mehr und mehr als hochbedeutender Faktor in dem Mechanismus der Atmosphäre anerkannt. Namentlich gilt dieses im Sinne der Vertikalen, wo die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung, die Temperatur und der Dampfgehalt sich unergleichlich rascher ändern als im horizontalen Sinne. Längst werden z. B. die Cumuluswolken als Säulen aufsteigender Luft anerkannt — also beide als Teile von Wirbeln um horizontale Achse. Die mittägliche Verstärkung der Winde aller Richtungen, wie sie sich für niedrigere Landflächen als allgemeines Gesetz zeigt, ebenso wie die gleichzeitige Abschwächung derselben auf Berggipfeln, sind deutliche Beweise für diesen Luftaustausch und seine tägliche Periode.

Herr W. Möller hat es wahrscheinlich gemacht (Meteorologische Zeitschrift 1887, S. 318), daß man auf die Mischung von Luftmassen, welche ihre bis dahin verschiedenen Bewegungen ausgleichen und zusammen weiterfließen, dieselben Betrachtungen anwenden kann, wie auf den unelastischen Stoß zweier fester Körper, welche nach dem Stoß ja auch eine gemeinsame Richtung und Geschwindigkeit annehmen. Bei solchem Stoß bleibt zwar, wie beim elastischen, die Bewegungsmenge, nämlich die Summe der Produkte der Massen mit ihren Geschwindigkeiten, unverändert, aber die Summe der lebendigen Kräfte — d. i. der Produkte der Massen mit den Quadraten ihrer Geschwindigkeiten — verringert sich, es findet ein Verbrauch von lebendiger Kraft der Bewegung statt, welche sich in Wärme zc. umsetzt; diese Umsetzungen von Massenbewegung in molekulare durch Stoß und Reibung finden in der Natur zweifellos fortwährend statt, und nur die Kleinheit des Wärmeäquivalents der Arbeit macht es erklärlich, daß wir von dieser Wärmezeugung so gut wie nichts merken. Die Verluste an Arbeit sind relativ groß, der Gewinn an Wärme zc. gering, der Verbleib derselben vorläufig unkontrollierbar und unbekannt, wie viel davon sofort durch Ausstrahlung dem Erdball ver-

loren geht; es wäre ein großer Irrtum, in diesen unzweifelhaft vor sich gehenden Umwandlungen ein bequemes Magazin für Lieferung derjenigen Molekularbewegungen sehen zu wollen, die man zu irgend einer Hypothese braucht.

Der Unterschied zwischen diesen Bewegungsverlusten durch Massenaustausch und jenen durch die innere Reibung des Gases im Sinne der Experimentalphysiker ist der, daß man bei der letzteren den Austausch von Schicht zu Schicht nur durch das Hin- und Herüberfliegen einzelner Moleküle vermöge ihrer Wärmebewegung annimmt und dieses ein weit kleineres, durch die Temperatur des Gases bestimmtes Resultat ergibt. Die Unterschätzung zwischen dieser Reibung im engeren Sinne und dem eben besprochenen Massenaustausch ist auch in der Meteorologie zumeilen gemacht worden, so z. B. von mir bei der Aufstellung der Erklärung für die tägliche Periode der Windstärke. Allein es ist klar, daß die „Reibungskoeffizienten“, welche Guldberg und Mohn, Sprung, Oberbeck und andere behandeln und zum Teil berechnen, beide Wirkungen zusammenfassen. Guldberg und Mohn machen allerdings einen Unterschied zwischen der untersten Luftschicht, in welcher unsere Instrumente sich befinden, und der freien Luftströmung darüber, und erklären ihre Formeln für eigentlich nur auf die letztere anwendbar; allein sicherlich spielt vertikaler Massenaustausch in allen Höhen eine beträchtliche Rolle. Die von Guldberg und Mohn aus den normalen Ablenkungswinkeln berechneten Werte des „Reibungskoeffizienten  $k$ “ sind fast so groß, wie die experimentell für Wasser gefundenen, und etwa 60 bis 80mal so groß, wie die für Luft experimentell festgestellten; und doch sind sie, wie ich in den Annalen d. Hydr. 1883, S. 642, zeigte, noch entschieden zu klein, und zwar, weil die Luft am Erdboden durchschnittlich nicht eine gleichförmig bewegte, sondern eine in Metardation begriffene ist, wegen des Herabsteigens von Luftmassen, welche sich hier „tollausen“. Will man Werte haben, die für die unvermischte untere Luft gelten, so vergleiche man die Windgeschwindigkeit in der Nacht bei ruhigem Wetter mit den gleichzeitigen Gradienten; das Verhältnis  $v/g$  stellt sich dabei auf weniger als 4 heraus, und der Koeffizient  $k$  dementsprechend auf etwa 0.00024, während D. C. Meyers Bestimmung aus Experimenten für die innere Reibung der Luft 0.0000020 ergab, also noch nicht  $1/100$  von jener Zahl. Dieser Gegensatz zwischen den Bedingungen eines Reibungsversuchs im Laboratorium und jenen in der freien Atmosphäre ist neuerdings besonders von Helmholtz (a. a. O.) betont worden. Wenn Oberbeck, der ihn ebenfalls klar ausspricht (vgl. Naturm. Rundschau 9. Juni 1888), und die anderen oben genannten Forscher die Gesantheit der Widerstände durch einen „Reibungskoeffizienten“ darzustellen suchen, so geschieht es in der Annahme, daß auch die übrigen Ursachen annähernd proportional der Differenz der Geschwindigkeiten wirken, und in der That sind mit dieser Annahme wertvolle Resultate auf einem Gebiete erreicht, welches

ohne sie der quantitativen Behandlung vorläufig noch verschlossen sein würde.

In seiner mehrfach angeführten Abhandlung spricht Herr v. Helmholtz am Schluß das Ergebnis aus, „daß die hauptsächlichste Hemmung der Circulation unserer Atmosphäre, welche verhindert, daß dieselbe nicht viel heftigere Winde erregt, als es thatsächlich der Fall ist, nicht sowohl in der Reibung an der Erdoberfläche, als in der Vermischung verschiedener bewegter Luftschichten durch Wirbel gegeben ist, die durch Aufrollung von Diskontinuitätsflächen entstehen“. Andere, welche ebenfalls dieses Mißverhältnis zwischen den wirklichen Windgeschwindigkeiten und jenen in Erwägung gezogen haben, welche bei reibungsloser Wirkung der Breitenänderung auftreten müßten, haben, wie Ferrel und Möller, die Reibung am rauhen Erdboden dafür verantwortlich gemacht.

Der Unterschied liegt wohl auch hier hauptsächlich in der Abgrenzung des Begriffs „Reibung“. Wo zwei entgegengesetzte Luftströme aneinander grenzen, da kann allerdings durch bloße teilweise Mischung eine so große Verzögerung beider erzielt werden. Aber der normale Fall in der Erdatmosphäre liegt nicht so; auf der ruhenden Erde würden allerdings die Konvektionsströme, die aus der verschiedenen Erwärmung von Aequator und Polen hervorgehen, in entgegengesetzter Richtung übereinander laufen; aber die Erdrotation gibt ihnen gemeinsame Komponenten in der Richtung der Parallellkreise, so daß durch die ganze Atmosphäre polwärts von  $30^\circ$  oder  $40^\circ$  Br. westliche, am Aequator östliche Winde wehen. Mischung der oberen und unteren Strömung könnte deshalb an sich diesen großen gemeinsamen Komponenten nicht viel anhaben, wenn die untere Strömung über einer absolut glatten Oberfläche sich bewegte. Es ist also die Mischung mit der unteren, vom Erdboden zurückgehaltenen Luft, welche die oberen Schichten verzögert. In welcher Weise die durch die Wärmecirculation und durch die Umföhrung horizontaler Bewegungen an geneigten Flächen in diese relativ stagnierenden Luftschichten herabgeführten Massen sich hier „totlaufen“, wie weit dabei Vergrößerung der Fläche des molekularen Austausches durch die Mischung, wie weit zwangsweise Aenderung der Bewegungsrichtung durch die Hindernisse, wie weit Stoß in Wirksamkeit find, das zu entscheiden, fehlt es wohl noch etwas an der experimentellen und theoretischen Grundlage, deren Ausbau in dieser Richtung für die Meteorologie sehr wichtig wäre.

Kehten wir zum Schluß zu unserem Ausgangspunkte, den zwei Richtungen in der Auffassung der atmosphärischen Bewegungen, zurück. Seit fünfzehn Jahren bekennet sich der Verfasser dieser Zeilen zu der Ansicht von der vorwaltenden Bedeutung der mechanischen Ursachen in der Gesamtheit der Luftdruck- und Windphänomene, ohne jedoch die Mitwirkung der Kondensationen, namentlich bei den Intensitätsänderungen jener Phänomene leugnen zu wollen, oder die

Wichtigkeit des minutiösen Studiums der Vorgänge in der untersten Luftschicht zu bestreiten. Minder Eingeweihte möchte er auch vor einer Ueberschätzung des Gegenjases zwischen den zwei gekennzeichneten Richtungen und vor der Stempelung derselben zu zwei „Schulen“ warnen. Der Unterschied zwischen Guldberg und Mohn auf der einen und Ferrel auf der andern Seite ist geringfügig gegen den Unterschied, der in der ganzen Betrachtungsweise zwischen Ferrel und Faye besteht; nur in diesem besondern Punkte liegt die Scheidung so wie wir sie angaben. Die Frage nach den Bedingungen für die Fortpflanzung der Cyclonen ist heute ziemlich befriedigend im mechanischen Sinne gelöst; die Fälle, die uns noch als unerklärliche Ausnahmen erscheinen, sind selten; es wäre höchst erfreulich, wenn auch die Frage nach den Bedingungen für das Entstehen und Vergehen, überhaupt nach den Intensitätsänderungen dieser Phänomene ebenso weit wäre; in dieser Frage wissen wir aber außer einigen empirischen Regeln noch fast gar nichts. Möglich, daß hier die Lösung in der heute vorwiegend noch von indischen Meteorologen aufrecht erhaltenen Kondensationshypothese bessere Stützen findet, als dies bisher der Fall war. Möglich aber auch, daß die Lösung in einer neuen Abzweigung der mechanischen Richtung liegt. Die Auffassung von Faye, Andries, v. Siemens u. a., daß die oberen Luftströmungen vermöge ihrer gewaltigen relativen Geschwindigkeiten die Stürme am Erdboden erzeugen, ist zwar insofern zu berücksichtigen, als diese planetarischen Geschwindigkeiten, wie wir gesehen haben, in der Atmosphäre für gewöhnlich nicht existieren. Aber es ist schwer zu leugnen, daß sie vorübergehend sich entwickeln können. Gelegentlich, und zwar gewiß nicht selten, muß eine größere Luftmasse in der Höhe ohne Mischung eine Bewegung im Sinne des Meridians ausführen, namentlich wenn sie angetrieben wird durch Druckdifferenzen, welche in der Richtung des Breitenkreises zwischen Land und Meer auch in der Höhe auftreten. Diese Luft muß unzweifelhaft ihr Rotationsmoment zu erhalten streben, und dadurch den Anlaß zu heftigen Störungen geben. Nehmen wir an, eine Luftmasse, welche sich mit 15 m.p.s. relativer Geschwindigkeit von West nach Ost bewegt, werde vom 53. nach dem 55. Breitenkreis verschoben, dessen Radius um 5% kleiner ist, so wächst ihre absolute Geschwindigkeit nach dem Flächenjase auf  $280 + 15 + 0.05 \times 295 = 310$  m.p.s., während jene ihres neuen Ortes nur 266 ist; ihre relative Geschwindigkeit ist also von 15 auf 44 m.p.s. angewachsen; dieser Windgeschwindigkeit entspricht nach der oben gegebenen Formel ein Gradient von 2.8 mm auf den Breitengrad, welcher Gradient sich, da er nicht durch einen Temperaturgradient kompensiert wird, auch unten zeigen muß, und auch hier einen starken Wind (Stärke 6 Beauf. = 12 m.p.s.) hervorruft. Umgekehrt wird, wenn die Luftmasse auf einen Breitenkreis verkehrt wird, dessen Radius um 5% länger ist, ihre relative Geschwindigkeit  $280 + 15 - 15 - 284$ , d. i.  $-4$  m.p.s., also leichter Ostwind oben und nahezu Windstille unten,

sofern keine Temperaturgradienten den hier fehlenden barometrischen Gradienten für die unterste Schicht neu erzeugen. Die nach Süden versetzte, ihre Ostwärtsbewegung verlierende Masse muß sich stauen, dadurch absteigenden Strom und heiteren Himmel erzeugen, die nach Norden versetzte muß eine saugende Wirkung und Neigung zu Niederschlägen hervorrufen. Man sieht also, wie nicht so sehr in der relativen Geschwindigkeit

der oberen Luft, als in deren Lage selbst, resp. in deren Rotationsmomenten, bei der raschen Umlagerung der Entfernung von der Erdoberfläche in höheren Breiten eine ungeheure Kraftquelle zur Bildung von Cyclonen und Anticyclonen gegeben ist, deren Auslösung vorzugsweise von den Druckunterschieden in der Richtung der Breitenkreise und dem Maße der Mischung mit der unteren Luft abhängt.

## Symbiose zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika.

Don  
Dr. Moewes in Berlin.

Im Dezemberheft des „Humboldt“ (1887) hat Hallier die Ergebnisse der Untersuchungen mitgeteilt, welche von Treub an den beiden bekanntesten Gattungen tropischer Ameisenpflanzen, *Myrmecodia* und *Hydnophytum*, angestellt worden sind. Bei diesen Pflanzen erweitert sich bekanntlich der Sproß zu einem knollenähnlichen Gebilde, welches innen von zahlreichen, unter sich kommunizierenden und durch Oeffnungen mit der Außenwelt in Verbindung stehenden Gängen durchsetzt ist, die von Ameisen bewohnt sind.

Traub fand, daß die Entstehung der Knollen mit ihren Höhlungen auf einem organischen Entwicklungsprozesse der Pflanze beruht, und da er feststellen konnte, daß *Myrmecodia* auch nachdem sie von den Ameisen verlassen worden, fortfahren sich zu entwickeln und gut gedeihen, so zieht er daraus den Schluß, daß die *Myrmecodia* des Schutzes der Ameisen nicht bedarf. Die Stengelanschwellung mit ihren Gängen stellt sich nicht als Anpassung an die Ameisen, sondern als eine Einrichtung dar, die einem rein physiologischen Zwecke, dem Zwecke der Durchlüftung der Pflanze dient.

Im Hinblick auf diese Erörterungen wird die Wichtigkeit der folgenden Mitteilungen um so klarer hervortreten.

Es ist nämlich kürzlich von Schimper in Bonn, dem wir bereits vortreffliche Untersuchungen über die Biologie der Pflanzenwelt des tropischen Amerika verdanken, eine Arbeit veröffentlicht worden, in welcher der Verfasser namentlich auf Grund von Beobachtungen, die er während eines kurzen Aufenthalts in Brasilien (1886) gemacht, in schlagender Weise den Einfluß nachweist, den die Ameisen im tropischen Amerika auf die Ausbildung der dortigen Vegetation ausgeübt haben\*).

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen im tropisch-amerikanischen Tierleben sind die Blattschneiderameisen, über deren eigentümliche Lebensweise wir vorzüglich durch die interessanten Reisenotizen von Bates und Belt nähere Kenntnis erlangt haben. Diese

Ameisen überfallen in Scharen die Bäume, schneiden mit ihren Oberkiefern Fragmente bis zur Größe von Zehnpennigstückchen aus dem Rande der Blätter heraus und tragen sie in ihr Nest, vermutlich um dasselbe in der einen oder der andern Weise damit auszubauen. Die Blattschneiderameisen werden hierdurch zu den gefährlichsten Feinden der Vegetation in jenen Gegenden; doch sind nicht alle Pflanzenarten im gleichen Grade ihren Angriffen ausgesetzt.

Am meisten zu leiden haben im allgemeinen die aus der Alten Welt stammenden Kulturgewächse, offenbar weil diese, da es in der Alten Welt keine Blattschneiderameisen gibt, auch keine spezifischen Schutzmittel gegen dieselben erwerben konnten. In Amerika werden sich indessen nur solche Pflanzenarten haben erhalten können, welche teilweise oder völlige Immunität gegen jene Angreifer erwarben. In erster Linie wird dabei die physikalische und chemische Beschaffenheit der Blätter maßgebend gewesen sein. Daneben haben aber einige Pflanzen zu ihrem Schutze jene eigentümlichen Einrichtungen entwickelt, welche nunmehr geschildert werden sollen.

Man findet nämlich häufig die Bäume von kriegerischen Ameisen bewohnt, welche sie vor der Plünderung durch die Blattschneider behüten. Die Schutzameisen halten sich besonders gern in den Höhlungen der Stämme und Äste, dem schwammigen Luftwurzelgeflecht der Epiphyten u. s. w. auf.

Nehmen wir nun an, daß gewisse für Ameisen nester geeignete Pflanzen den Angriffen der Blattschneider besonders ausgesetzt waren, so werden solche Stöcke, auf denen sich Ameisen angesiedelt hatten, einen großen Vorzug vor andern gehabt haben; neu auftretende Eigenschaften der Pflanzen, durch welche Schutzameisen angelockt wurden, hatten daher Aussicht zu bleibenden Charakteren zu werden. „Es ist das nicht eine bloße Hypothese; der Fall ist vielmehr verwirklicht, und zwar bei gewissen Arten der Gattung *Cecropia*.“

Die *Cecropien* (Imbauba der Brasilianer; *Bois-canot*, Trumpet-tree in Westindien), gehören zu den sonderbarsten Bäumen des tropischen Amerika. Ihr senkrecht, glatter Stamm erhebt sich auf kurzen, stielartigen Luftwurzeln und trägt eine Krone von spärlichen, bei *Cecropia adenopus*, auf welche sich

\*) M. T. W. Schimper, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. (Zena, 1888.)

unsere Schilderung speciell bezieht, stets einfachen Aesten mit handförmigen, in der Jugend von einer mächtigen, dunkelroten Scheide umhüllten Blättern. Man hat den Baum mit Recht mit einem riesigen Kandelaber verglichen.

Wird ein solcher Baum unansehnlich gestochen, so kommt augenblicklich eine wilde Schar empfindlich beißender Ameisen zum Vorschein, gegen deren Angriffe man sich nur schwer zu wehren vermag. Bei näherer Betrachtung findet man, daß die Ameisen aus kleinen rundlichen Oeffnungen der oberen Stammglieder her austreten und daß die vernarbten Spuren solcher Oeffnungen an den unteren Stammgliedern noch sichtbar sind (Fig. 1). Im Innern ist der Stamm hohl und quergefächert. Die Scheidewände zeigen jedoch große, von den Ameisen gebohrte Löcher, wodurch eine Kommunikation zwischen den einzelnen Stengelgliedern hergestellt wird.

Die Zimbaubabäume der Provinz St. Catharina sind nach den Beobachtungen Fritz Müller's von einer einzigen Ameisenart, der *Azteca instabilis* Smith, bewohnt. Die Besiedelung junger Stämmchen geschieht in der Weise, daß ein befruchtetes Weibchen, die spätere Königin des Ameisenstaates, durch eine von ihr genagte Oeffnung in eine der obersten Kammern des Stammes eindringt. An der verletzten Stelle entsteht eine Wucherung, welche die Oeffnung wieder verschließt und zugleich für die Königin reichliche saftige Nahrung erzeugt. In der völlig geschlossenen Kammer beginnt die Königin Eier zu legen; die aus ihnen sich entwickelnden Arbeiterameisen eröffnen dann wieder von innen die geschlossene Pforte, von welcher die Königin bereits das wuchernde Gewebe weggefressen hat. Oft werden in jungen Zimbauben vier bis sechs aufeinander folgende Kammern von je einer, selten von zwei Königinnen belegt.

Fritz Müller fand auch bereits, daß Bäume, die der Ameisen entbehren, sehr häufig von Blattschneidern verheert werden, während die bewohnten Bäume verschont bleiben. Schimper erzählt, wie er auf einem Spaziergang mit Müller eine noch kleine Zimbauba sah, deren Blätter von Blattameisen ganz zerschnitten worden waren. Mit größter Zuversicht behauptete Müller, daß der Baum keine Ameisen enthalten würde, und durchschnitt ihn mit seinem Waldmesser. Der Stamm war in der That ganz frei von Ameisen und hatte nie solche enthalten. Auf seinen späteren Wanderungen ist Schimper im ganzen noch etwa zehn bis zwölf Mal Bäumen begegnet, deren Blätter in ähnlicher Weise zerschnitten waren; sie waren stets klein und ameisenfrei. Eine intakte, aber ameisenfreie *Cecropia adenopus* hat er dagegen (mit Ausnahme einjähriger Pflänzchen) nie gesehen. Andererseits begegnete er auch niemals einem von Ameisen bewohnten Exemplar, das auch nur die geringste Spur von der Thätigkeit der Blattschneider gezeigt hätte. Schimper schließt aus diesen Thatfachen:

1) daß die Blattschneider eine ganz besondere Vorliebe für die Blätter der Zimbauba besitzen.

2) daß die Zimbauba bewohnenden Ameisen sie

in wirksamster Weise gegen die Blattschneider schützen. — Es handelt sich nunmehr um die Beantwortung der Frage, ob die *Cecropia* Anpassungen an die Schutzameisen zeigt, oder ob, ähnlich wie dies Treub von *Myrmecodia* behauptet, die Eigentümlichkeiten, welche den Baum zur Wohnung von Ameisen geeignet machen, ganz ohne Rücksicht auf die letzteren entstanden sind. Auf Grund der erschöpfenden Angaben Schimper's kann diese letztere Annahme rundweg abgewiesen werden.

Allerdings sind die hohlen Kammern des Baumes keineswegs für Anpassungen an die Ameisen aufzufassen. Hohle Stämme sind auch ganz ohne Ameisen eine häufige Erscheinung und ihre Bildung erklärt sich aus

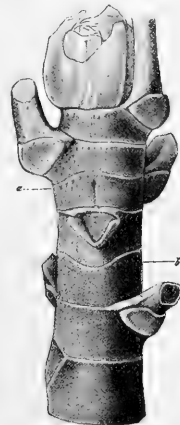


Fig. 1. *Cecropia adenopus*. Ende des Stammes eines jungen Exemplars. a nach unten gerichtet, b nach oben gerichtet.

dem Prinzip biegeungs-fester Konstruktion bei geringem Aufwand von Material.

Untersuchen wir nun aber die Eingangsöffnung näher, so kommen wir alsbald zu sehr merkwürdigen Ergebnissen. Die Oeffnung befindet sich immer an derselben Stelle, nämlich am oberen Ende einer flachen Rinne, die in senkrechter Richtung von der Ansatzstelle des nächst unteren Blattes nach oben geht (Fig. 1). Betrachtet man ein noch intaktes Stammglied, so bemerkt man an der gleichen Stelle eine ovale Vertiefung, welche einer stark verdünnten Stelle der Wand entspricht. Die erste Anlage dieses Grübchens ist ebenso wie die Anlage der Rinne durch den Druck der Achselknospe auf das Stengelglied zurückzuführen. Während aber die Rinne sich mit der Zeit verflacht, beginnt das Grübchen, nachdem der Druck der Knospe aufgehört hat, sich bedeutend zu verbreitern und zu vertiefen und zugleich bildet sich an der Innenseite des Stengelgliedgewebes durch Zerstörung des Markes eine entsprechende Vertiefung. Macht man einen Querschnitt durch das zwischen der äußeren und der inneren Vertiefung bestehende bleibende Diaphragma, so bemerkt man, daß an dieser Stelle alle verholzten

oder irgendwie zähen und das Durchbohren erschwerenden Gewebelemente, namentlich auch die Gefäßbündel, fehlen, während sie in dem übrigen Stengelgewebe reichlich vorhanden sind.

Daß diese Eigentümlichkeiten als Anpassungen an die Ameisen zu denken sind, geht daraus hervor, daß bei einer andern *Cecropia*-Art, die niemals von Ameisen bewohnt wird\*), das Grübchen ganz fehlt und ebenso jene anatomischen Besonderheiten vermist werden. Hierzu treten noch die folgenden bemerkenswerten Thatsachen.

An den Blattstielen der Ameisen-*Cecropia* befindet sich nämlich ein brauner, sammetartiger Haarüberzug, in welchem, lose durch die Haare festgehalten, zahl-



Fig. 2. *Acacia sphaerocephala*.

reiche, Insekteneiern gleichende Körperchen liegen. Dieselben entstehen aus der Rinde des Blattpolsters, zuerst als schwache Wölbung; später werden sie eiförmig und lösen sich, indem ihr kurzer Stiel vertrocknet, von der Unterlage ab. Ihre biologische Bedeutung hat zuerst Fritz Müller erkannt, welcher beob-

achtete, daß sie von den Ameisen eifrig gesammelt und in das Nest getragen werden. Beinahe jeden Tag kommen an jedem einzelnen Rissen einige neue Körperchen zur Reife, so daß sämtliche Blätter fortwährend von den Ameisen besichtigt werden müssen. Daß hierdurch dem Baume großer Nutzen erwächst, indem die Schutzameisen dadurch veranlaßt werden, fortwährend auf den verschiedensten Theilen der Krone Wache zu halten, kann keinem Zweifel unterliegen. Diese „Müller'schen Körperchen“ sind nach Schimper's Untersuchung sehr reich an Eiweißstoffen und fettem Del. Daß die Pflanze diese wichtigen Nährstoffe absondern sollte, ohne einen entsprechenden Nutzen davon zu haben, ist undenkbar; ihre Anhäufung in den Müller'schen Körperchen läßt sich nur durch Rücksichtnahme auf die dem Baume nützlichen Ameisen erklären. Dies findet wiederum darin seine Bestätigung, daß die Körperchen der oben erwähnten ameisenfreien *Cecropia*



Fig. 3. Blatt von *Acacia sphaerocephala*, a Nestarien.

Fig. 4. Spitze eines Zweigchens mit Müller'schen Körperchen.

fehlen. Ursprünglich sind die Körperchen wohl Organe gewesen, die der Sekretion von Schleim oder Harz dienten. Ihre Entwidlung beruht also ebenso wie die der früher besprochenen Anpassungen nicht im Auftreten von Neubildungen, sondern in einer entsprechenden Veränderung bereits vorhandener Strukturen.

Die Schlüsse, zu welchen wir in Bezug auf die Anpassungen der Imbaubabäume an die Ameisen gelangt sind, gewinnen dadurch noch an Sicherheit, daß wir ganz ähnliche Strukturverhältnisse bei anderen, systematisch weit entfernten Ameisenpflanzen wieder-

\*) Die Oberhaut dieses Baumes ist mit Wachs überzogen und überaus glatt, so daß die Ameisen nicht hinauf zu klettern vermögen. Daher ist er ebenso vor den Blattschneidern geschützt, wie den Schutzameisen unzugänglich.

finden. Es ist hier vor allem die *Acacia sphaerocephala* (Fig. 2) Mittelamerikas zu nennen, welche in ihren hohlen Stacheln (wie auch andere Azazien) den Ameisen Wohnung und in napfförmigen, an der Blattspindel befindlichen Nektarien (Fig. 3), sowie in eigentümlichen, an der Spitze der Blättchen befindlichen Gebilden, welche den Müller'schen Körperchen in jeder Beziehung ähnlich sind (Belt'sche Körperchen, Fig. 4), auch Nahrungstoffe liefern. Bei dem von Beccari auf Borneo entdeckten *Clerodendron fistulosum*, dessen hohle Stengelglieder Ameisen beherbergen, sind die Bohrstellen wie bei *Cecropia* durch besonders zarte Ausbildung des Gewebes vorgezeichnet.

Wir haben also in der *Cecropia adenopus* eine Pflanze kennen gelernt, die in ausgesprochener Weise auf die Symbiose mit den Ameisen angewiesen ist und sich dieser Symbiose in der merkwürdigsten Weise angepasst hat. Es ist hier zum erstenmal ein wirklicher Nachweis geführt worden, daß gewisse Struktur-eigentümlichkeiten einer Pflanze mit Rücksicht auf ihr Zusammenleben mit Ameisen erworben worden sind. „So dürfte uns,“ sagt der Verfasser, „das massenhafte Vorkommen der Ameisen im tropischen Amerika viele Eigentümlichkeiten seiner Flora erklären; ja es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß die An-

passungen an Ameisen zu den Eigentümlichkeiten der tropischen Vegetation überhaupt gerechnet werden müssen, wenn sie sich auch in geringem Grade an Pflanzen der temperierten und kalten Zonen zeigen; darüber werden indessen erst neue, viel ausgedehntere Untersuchungen zu entscheiden haben.“

Mit Rücksicht auf den letzt erwähnten Punkt ist es von Wichtigkeit, die Bedeutung der sogenannten extra-nuptialen (extrafloralen) Nektarien kennen zu lernen. Es sind dies honigabsondernde Drüsen, welche nicht innerhalb der Blüte, sondern außen am Kelch oder noch häufiger an den Laubblättern auftreten, also nicht zur Anlockung von Befruchttern dienen. Die biologische Bedeutung dieser Honigdrüsen ist verschiednen aufgefaßt worden. Nach Schimper's Darlegung ist aber nicht mehr daran zu zweifeln, daß die extra-nuptialen Nektarien, entsprechend der Belt-Delpino'schen Lehre, Lockmittel für Ameisen darstellen. Damit steht ihr häufiges Auftreten in den ameisenreichen tropischen und subtropischen Zonen und ihr spärliches Vorkommen in den kälteren Breiten in Zusammenhang. Zu welchem Zwecke die Ameisen angelockt werden sollen, ob zum Schutze gegen tierische Feinde der Pflanze, wie es für sehr viele Fälle wahrscheinlich ist, oder auch anderer Dienste halber, das muß im einzelnen näher untersucht werden.

## Die Verschiebungen der Frühlingsblütenperioden und die Ankunft der Zugvögel am Mittelrhein.

Von

W. v. Reichenau in Mainz.

Nicht „mit Einemmal“, wie es in einem reizenden Frühlingsliede heißt, ist des Winters Last und Qual vorbei, nein, im hin und her wogenden Kampfe treten endlich die Scharen der winterlichen Nachhut dem Lenzsheere den Plan ab.

Der Astronom lehrt uns, wie unsere Gegend täglich mehr Sonnenlicht erhält, der Meteorolog aber zeigt, weshalb das Wetter des Frühlings ein oft so unbeständiges, sein Charakter ein oft so sehr verschiedener ist.

Im ersten Frühling sind die Einflüsse der Luftströmungen von überwiegender Bedeutung; das hat unser Volk von alters her gewußt: Der Bergwind oder Föhn ist in den entferntesten Winkeln des Alpengebirges als Frühlingsbringer bekannt. Der Südweststurm bedingt Frühlingswetter, die nördliche Strömung bringt den Winter zurück; der Frühling steht unter der Herrschaft der Stürme. Welche Wirkungen der Südwest haben kann, sah ich 1873 unsern Mißsach in den oberbayrischen Boralpen, wo am 7. Januar bei 15° N. in der Sonne die ersten Windröschen (*Anemone nemorosa*), Vergißmichblumen (*Primula elatior*) und Gänseblümchen (*Bellis perennis*) blühten und wo im Mai bei bleigrauem Himmel und 22° N. die fastigen Gemüßpflanzen im Garten verdorren. Unter den Gegenden Deutschlands erfreut sich die mittelhessische Tiefebene eines frühen Lenzes, da ihr das Küstenklima Westeuropas noch teilweise zugute kommt, ihre Lage durch Gebirgszüge erheblich gegen die kalte Strömung geschützt und so tief ist, daß die Erwärmung der unteren Luftschicht eine ergiebige

wird, während der breite Rheinstrom durch seine Dünste die Temperaturunterschiede herabsetzt. Den Nachweis hierfür liefern die vergleichenden meteorologischen Beobachtungen und Professor Hoffmann's vergleichende phänologische Abhandlungen. Indessen ist die Abgrenzung gegen kalte Winde durchaus keine vollkommene, sie wird vielmehr von stärkeren Strömungen leicht überschritten: fast regelmäßig sogar senkt sich die Giskuppel der Luft zur Frühlingszeit noch einmal herab und bringt die Wintertage zurück. Dies unterscheidet unseren Frühling hauptsächlich von demjenigen jenseits der Alpen. In der Umgebung von Mainz widmete ich seit dreizehn Jahren den periodischen Erscheinungen der Tier- und Pflanzenwelt besondere Aufmerksamkeit; dies sowohl als die Gefahr, bei Benützung auch anderweitiger Beobachtungen allzu breit zu werden, veranlaßt mich, das Nachfolgende durchaus auf eigene Notizen zu gründen.

Ginftiglich der Blütezeit unserer bekanntesten Pflanzen können wir unseren Frühling in fünf Perioden einteilen. 1) Vorfrühling; es blühen: Hasel, Schneeglöckchen (*Leucojum*), Leberblümchen (*Hepatica*), Seibellast (*Daphne*), Windröschen (*Anemone nemorosa*), Küchenschelle (*Pulsatilla*), Lungenblume (*Pulmonaria*) u. f. w. 2) Zeit der Steinobstblüte. 3) Kernobstblüte. 4) Vollfrühling; es blühen Robinie, Holunder, Eiqufter, roter Wobn, Kornblume u. f. w. 5) Rosen- und Rebenblüte oder Frühlingsende. Diesen Blütenperioden laufen gewisse Erscheinungen der Tierwelt durchaus parallel, soweit letztere gleich den

Pflanzen von der Temperatur, Feuchtigkeit und Besonnung der Vertikalität abhängen. Für die Perioden 1—5 seien angeführt: 1) Auftreten der überwinterten Insekten, als: Citronenfalter, Trauermantel, Fische, stahlblaue Holzbiene, Pelzbienen (*Osmia*), Blumenbiene (*Anthophora*), Lauf- und Dungkäfer u. s. w., dann frisch entwickelte Spinnerrspanner (*Biston*), und Winterpanner (*Hibernia*) mit ihren flügellosen Weibchen. Gesang der Lerchen, Zinken und Meisen. 2) Entwicklung der ersten Weißlinge (*Pieris*), des Schachtflüglers (*Endromis versicolor*), des Nachtpfauenauges (*Saturnia pavonia*), der *Cymatophora flavicornis*, der *Orthosia*-Arten, der *Boarmia crepuscularia* u. a. m., Paarung vieler Vögel, wie der Zinken, Meisen, Raben u. s. w. 3) Entwicklung der ersten Bläulinge (*Lycæna Argiolus*), des Segelfalters, des Leinwandfälers (*Agria tau*). Aufzucht der Vogelbrut mit Frostpannerpuppen u. s. w. 4) Entwicklung der meisten Schwärmer (*Sphingidae*), vieler Bock- und Widderkäfer, sehr vieler Raupen der frühen und späten Noctuen, Brutzeit aller Zugvögel, Ausfliegen der ersten Brut unserer meisten Stand- und Strichvögel. 5) Entwicklung der Perlmutterfalter, Eis- und Schillerfalter, allmähliches Verstummen des Vogelgesanges, besonders der Nachtigall; Heranwachsen der zweiten Brut der Zinken, Rostschwänzen u. s. w.

Folgen wir zunächst dem Eintreten genannter Perioden, welche sich, wie angeführt, namentlich in der früheren Jahreszeit, ganz nach dem Wetter richten.

1) Die erste Periode fiel in den frühen Jahren 1884 und 82 schon in den Februar und in die erste Hälfte des März; es blühten z. B. auf: 1884 Saftel Mitte Januar, Gänseblümchen 10/2, kleiner Fuchstisch 21/2, Ulme 28/2, Rühlschale 4/3, Löwenzahn 4/3; kaum eine Woche später Schließelblumen und *Adonis vernalis*; 1882 *Leucoium* 28/2, Rühlschale 4/3, Ulme 9/3, Feigwurz (*Ficaria*) 10/3, Schließelblumen und *Anemone* 16/3. 1883 hatte einen schönen Februar: *Leucoium* 6/2, Gänseblümchen 15/2, Seidelbast 6/2, Lungenblume 15/2, Ulme 1/3, dann Winterwetter bis 25/3, worauf Fuchstisch und Rühlschale blühten. Zunächst kommen 1879 und 1885. Im Jahre 1879 blühten die Weiden (*Viola odorata*) 14/2, zugleich mit Haseln und Erlen, ebenso Gänseblümchen, Fuchstisch (*Tussilago farfara*) 17/3; von 22/3 bis 27/3 war Winterwetter, so daß Ulme und Rühlschale erst Ende März zum Aufblühen gelangten. 1885 zeigte 17/2 stäubende Haseln, 6/3 blühende Rühlschalen, 17/3 Fuchstisch und Ulme, Saalweide 14/3, Lungenblume 16/3, Windröschen 23/3, Glibstern (*Gagea*) 6. April. 1878 hatte Vorfrühling bis 10. März, worauf Winterwetter bis Anfang April eintrat; es blühten: Weiden 27/2, Fuchstisch 4/3, Rühlschale 10/3, Feigwurz erst 7/4, *Adonis vernalis*, *Potentilla verna* 7/4. 1880 Ende Februar bis Ende März: Fuchstisch 22/2, Weiden 9/3, Rühlschale 11/3, Ulme 19/3, *Anemone*, Waldweiden (*V. hirta*) und Lungenblumen 27/3. 1877: Rühlschale 11/3, Ulme 26/3, Glibstern, *Adonis*, Löwenzahn 8/4, ein in die Länge gezogener Vorfrühling nach warmem Januar. 1881 von Anfang März ab warm: Fuchstisch 15/3, Lungenblume 18/3, Ulme und Saalweide 21/3, Schließelblume und Feigwurz 26/3, *Adonis* 1. April. Hieran schließt sich 1876 an. 1886 fiel der biologische Frühling mit dem astronomischen und meteorologischen

zusammen; die Erscheinungen traten daher kompakt auf: Ulme und Schließelblume 29/3, Blattentfaltung von Rosskastanie und Sommerlinde 5/4, dann Steinobstblüte. 1887 und 88 hatten einen vielfach mit Winterrückfällen kämpfenden Frühling. Einzelne schöne Februar- und Märzstage luden etwas Leben hervor; im allgemeinen fiel auch der Vorfrühling spät: 1888 Saftel 13/2 (Süßseite), Erlen 8/3, Rühlschale 27/3, Ulme 31/3, Weiden 2/4, *Corydalis solida* 3/4, Lungenblume erst später. 1887 *Corydalis solida* und Weiden 4/4, ebenso Rühlschale, Fuchstisch und Lungenblume, Feigwurz 8/4, Saalweide 8/4, Ulmen und Erlen gleichzeitig 8/4, *Anemone nemorosa* 11/4. Vor allem anderen muß im vorstehenden die Ungleichmäßigkeit im Aufblühen der ersten Frühlingspflanzen auffallen, welche sich aber leicht dadurch erklärt, daß plötzlich eintreffendes Winterwetter die Entwicklung aufhält. Wenn z. B. A und B bei fortbauend schönem Wetter drei Tage Differenz im Aufblühen haben und es kehrt, wenn A blüht, der Winter wieder und hält 10 Tage an, so wird B um mindestens 10 Tage später aufblühen, als im ersten Falle. Langandauernde Kälte und darauf folgende plötzliche und andauernde Wärme („russischer Frühling“) bewirken ein fast gleichzeitiges Blühen aller Frühlingsgewächse, wie ein späteres Beispiel zeigen wird.

2) Die Steinobstblüte wird eingeleitet durch das Erblühen der Mandel (*Amygdalus*), worauf Pfirsiche und Pfirsich, später Süßkirsche, Pflaumen und Schlehe, zuletzt Sauerkirsche folgen. In den Jahren 1884 und 82 fiel das Aufblühen des Steinobstes gänzlich in den März:

1884: Mandel 7/3, Aprikose, Pfirsich 15/3, Schlehe 20/3, Pflaumen 22/3, Ende März alle Süßkirschen in voller Blüte u. Beginn der Sauerkirschenblüte.

1882: Mandel 13/3, Aprikose, Pfirsich 17/3, Süßkirsche 22/3, Pflaumen und Kirschen Ende März in voller Blüte. In den übrigen Jahren fällt die Steinobstblüte in den April:

1880: Mandel 28/3, Pfirsich, Aprikose, Süßkirsche 3/4, Pflaume 7/4, Schlehe 12/4;

1881: Mandel 26/3, Pfirsich, Aprikose 5/4, Pflaume 14/4, Schlehe 15/4;

1886: Aprikose, Pfirsich 5/4, Süßkirsche 12/4, Pflaume 15/4, Schlehe 19/4, Sauerkirsche 19/4;

1885: Aprikose, Pfirsich 5/4, Süßkirsche 15/4;

1883: Aprikose 10/4, Süßkirsche und Pflaume 17/4;

1884: Mandel 6/4, Aprikose 7/4, Süßkirsche 13/4;

1879: Aprikose, Pfirsich, Pflaume 20/4, Sauerkirsche 24/4;

1887: Aprikose, Pfirsich 20/4, Süßkirsche, Pflaume, Schlehe 24/4;

1888: Aprikose, Pfirsich 23/4, Kirsche 26/4, Sauerkirsche 28/4.

Aus vorstehenden Angaben erhellt, daß die Steinobstblüte im Jahre 1888 mit Aprikose und Pfirsich 39 Tage später eintrat als 1884, daß aber die Differenz zwischen dem Aufblühen von Aprikose und Sauerkirsche 1888 nur 5 Tage, gegen 1884 mit 14 Tagen betrug; ähnlich ist das Verhältnis in den anderen Jahren, d. h. früh eintretende Steinobstblüte zieht sich lange hinaus, späte häuft die einzelnen Erscheinungen aufeinander.

3) Die Kernobstblüte zeigt im allgemeinen ein ähnliches Verhalten; auf die Birne folgt der Apfel. Einige begleitende Erscheinungen seien miternannt. Es blühten auf:

1884: Birne 27/3, Apfel 10/4, Rosskastanie 14/4, am 12. Aprikosen und Nistkasten belaubt;

1882: Birne 11/4, Apfel 11/4, am 9/4 Aprikose belaubt. Weißdorn blüht 16/5;

1880: Birne 13/4, Weibslinde erst am 17/4, Apfel 17/4, Syphe und Rosskastanie 18/4, Weißdorn 30/4;

1881: Birne 16/4, Apfel 24/4, Syphe 29/4, Rosskastanie 30/4, Weißdorn 7/5;

1885: Birne 17/4, Syphe 21/4, Apfel 22/4, Rosskastanie 23/4, Aprikose belaubt 23/4;

1883: Birne 17/4, Apfel 15/5, Syphe 3/5, Rosskastanie 4/5;

1878: Birne 20/4, Apfel 29/4 in voller Blüte, Rosskastanie 4/5, rote Rosskastanie 5/5;

1886: Birne 20/4, Rosskastanie 24/4, Apfel 25/4, Syphe 26/4, rote Rosskastanie 9/5, Weißdorn 10/5;



1879: Birne 26/4, Apfel 29/4, volle Blüte 7/5, Syringe 9/5, Koff-  
kastanie 13/5, Weibsdorn 19/5;  
1887: Birne 29/4, Apfel 5/5, Koffkastanie 6/5, Syringe 9/5, viele  
Apfel noch Ende Mai in Blüte;  
1888: Birne 30/4, Apfel 8/5, Mitte Mai in voller Blüte.

Im Jahre 1888 fiel also die Kernobstblüte einen vollen  
Monat später als 1884. In 1885 ist ein Aufrücken be-  
merkbar; die Wärme kam spät, hielt aber, lange an, so daß  
alle Obstbäume fast gleichzeitig zwischen dem 17. und  
22. April in Blüte standen. Dem frühen 1884er Frühling  
war ein Kälterückfall nicht erspart. Vom 15. April an, als  
Aprikosen, Platanen, Koffkastanien voll beblüht waren,  
traten kalte Tage ein, am 19. und 20. lag eine Schnee-  
bede in den grünen Buchen- und Eichenwaldungen, mit-  
tags im Sonnenschein fielen die Laminen von den Laub-  
kronen der Bäume herab; die noch nicht abgeblühten  
Kirschen wurden in Schneumüllschlamm gebüllt, welche an-  
froren und die Fruchtknoten zerstörten. Die Kälte hielt  
bis zum 23. April an, so daß die Kirschen, welche am 10.  
mit der Blüte begannen, erst am 28. April, ungleichmäßig  
so zu sagen, in voller Blüte standen, d. h. soweit der  
Frost nicht zerstörend eingegriffen hatte. Nur wenig  
besser kam das frühe 1882er Jahr weg, in welchem zwischen  
10. und 25. April die Temperatur so sehr sank, daß  
Vegetationsfortschritte kaum zu bemerken waren.

4) Vollfrühling. Die Aufblühzeit von Solander  
(*Sambucus nigra*) und Azalee (*Robinia pseudacacia*)  
zeigt etwas geringere Differenzen im jährlichen Erscheinen,  
indem jetzt die Sonne meist doch zur Geltung kommt.  
Sie erschießt

1884:	1882:	1880:	1878:	1886:
15.—18. Mai, 9.—22. Mai, 18.—21. Mai, 19. Mai, 20.—22. Mai,				
1883:	1881:	1885:	1888:	1879:
27. Mai, 29. Mai, 28.—30. Mai, 2. Juni, 6. Juni, 8. Juni.				

Das laufende Jahr 1888 hat seine Verspätung demnach  
um etwas verbessert.

5) Nebenblüte. Die Rosen-, Sommerlinde- und  
Nebenblütezeit bezeichnet das Ende des Frühlings. Der  
Rebe, dieser alten Kulturpflanze, sei unsere besondere  
Aufmerksamkeit geschenkt. Sie ist seit einem Jahrtausend  
immer mittels Stacheln vermehrt worden, daher stachel-  
lich stammesalt und wenig widerstandsfähig geworden.  
Sie bedarf als Südländerin in unserem Norden einer  
Pflege, welche ebensoviel ihr künstlich Wärme zuführen,  
als auch die Feinde aus Pflanzen- und Tierreich abhalten  
muß. Das Ausblühen der edelsten Sorte, des Rieslings,  
hat nach der Beobachtung des Weingutsbesizers Herrn  
W. Nafz an den Bogen bei Deßlich im mittleren  
Rhein- und im Jahre 1888 am 12. Juni begonnen. Es  
war dies

20 Tage später als 1862,	0 Tage später als 1863, 84,
16 " " " 65,	1 " früher " 66, 67, 78, 80,
14 " " " 68,	3 " " " 85,
8 " " " 70, 75, 86,	5 " " " 72,
7 " " " 83,	6 " " " 64, 77,
6 " " " 81,	7 " " " 76, 87,,
5 " " " 69,	9 " " " 75,
2 " " " 82,	10 " " " 71,
1 " " " 74,	11 " " " 79.

Der Verlauf der Blüte daselbst war nun so günstig,  
daß das Abblühen bereits am 29. Juni 1888 stattfand,  
und zwar

23 Tage früher als 1879,	2 Tage früher als 1878, 85,
7 " " " 82,	1 " " " 74,
6 " " " 76, 80, 87,	3 " zurück hinter 84,
4 " " " 77,	4 " " " 83,
3 " " " 84, 86,	5 " " " 75.

Daß eine frühe Blüte für die Prager eine große

Bedeutung hat, ergeben die oben voranstehenden Zahlen  
für 1862, 65, 68, befanntlich die besten Jahrgänge.

Nach dem Beginn der vorgeführten fünf Blüten-  
Perioden reihen sich demnach die Jahre 1878—88:

1. Periode:	84.	83.	82.	85.	80.	78?	81.	86.	79.	88.	87;
	Ulme, äußerste Differenz 39 Tage.										
2. Periode:	84.	82.	80.	81.	86.	85.	78.	83.	79.	87.	88;
	Aprikose, äußerste Differenz 39 Tage.										
3. Periode:	84.	82.	80.	81.	85.	83.	78.	86.	79.	87.	88;
	Birne, äußerste Differenz 34 Tage.										
4. Periode:	84.	82.	80.	78.	86.	85?	81.	85.	89.	79.	87;
	Azalee, äußerste Differenz 24 Tage.										
5. Periode:	86.	83.	81.	82.	88.	84.	78.	80.	85.	87.	79;
	Rebe, äußerste Differenz 19 Tage.										

Die Verschiebung der Blütenperioden betrug in den  
letzten Jahren im Maximum also nahezu drei bis über  
fünf Wochen.

Die Pnythognomie unseres Frühlings wird teils durch  
die Pflanzenwelt, teils durch die Tierwelt bedingt; wie  
sich letztere im allgemeinen verhält, haben wir schon gehört,  
nämlich parallel der Pflanzenwelt. Wenn ein Winter-  
rückfall eintritt und die Vegetation stockt, bemerken wir  
ähnliches auch im Treiben der Tiere: Die überwinterten  
Kleintiere haben sich verkröpft oder liegen erstarrt auf  
dem Boden, unter der Schneedecke; die Hamster und  
Fledermäuse schlafen; die Hasenpfade führen nach den  
Obstbäumen hin, deren Rinde den hungernden Tieren als  
Nahrung dient; der Gesang der Vögel ist verstummt,  
die Paare haben sich wieder in Ketten oder Stöße zusammen-  
geschlagen, da viele Augen eher einen Futterplatz, eher einen  
Feind erspähen können. Wir haben nun noch zu untersuchen,  
wie sich dem Geschehen gegenüber die Zugvögel verhalten.

Die floristischen Beobachtungen sind befanntlich leichter  
anzustellen, als die faunistischen, denn die Pflanzen haben  
ihre bestimmten Standorte, wo sie wurzeln, die Tiere  
dagegen wechseln den Ort. Inseffen haben doch viele  
Tiere ihre bestimmten Aufenthaltsorte, wo man sie wenig-  
stens unter gewissen Umständen und zu gewissen Zeiten  
sicher trifft; solche Tiere sind auch die Zugvögel, welche zu  
einer gewissen Jahreszeit in ihrem Brutgebiete eintreffen.  
Liegt dieses Brutgebiet in einer Gegend, welche der  
Beobachter stets kontrollieren kann, so ist die Ankunft des  
Zugvogels wenigstens dann mit Sicherheit zu konstatie-  
ren, wenn seine Gewohnheiten ihn dem Beobachter leicht  
bemerklich machen. Es gibt dagegen auch Zugvögel,  
welche z. B. bei schlechtem Wetter so verborgen leben, daß  
man sie gar nicht oder doch nur schwer bemerkt, wie dies  
beim Girtig (*Serinus hortulanus*) der Fall ist. Die Beob-  
achtungen über solche Vögel lassen wir an dieser Stelle  
also lieber ganz weg und wählen nur Objekte, welche gar  
nicht zu übersehen sind. Wenn dennoch hierbei im nach-  
folgenden Rüdten auftreten, so rührt dies daher, daß es  
mir im betreffenden Jahre nicht möglich war, zur be-  
treffenden Zeit mich dem Gegenstande mit der erforder-  
lichen Sorgfalt zu widmen; das allgemeine Bild erleidet  
glücklicherweise durch solche einzelne Unvollkommenheiten  
keine wesentliche Einbuße.

1) Die Bachstelze (*Motacilla alba*) traf ein: 1878 = 25/2,  
1885 = 26/2, 1887 ebenda, 1881 = 2/4, 1880 und 83 = 6/3, 79 = 8/3,  
88 = 9/3, 86 = 20/3 und 77 = 21/3. Die Mäggen von 1876, 81 und  
82 fehlen. Äußerste Differenz der Ankunftszeit = 24 Tage.  
2) Das Hausrotschwänzchen (*Ruticilla tithys*): 80 = 9/3,  
81 und 87 = 11/3, 84 = 13/3, 82 = 15/3, 79 = 18/3, 85 = 19/3,  
86 = 22/3, 77 = 25/3, 88 = 27/3, 76 = 28/3, 83 = 30/3 und 78 = 2/4.  
Differenz = 24 Tage.  
3) Die Raufußmaße (*Hirundo rustica*): 88 = 3/4, 84 = 2/4,  
86 = 5—6/4, 77, 79 und 87 = 6/4, 82 je nach den umliegenden Ort

frühesten, zuletzt in Mainz = 5-7-14<sup>1</sup>, 83 = 7<sup>1</sup>, 78 = 7-10, 84 = 9<sup>1</sup>, 81 = 10-13, 80 = 10-14<sup>1</sup>, Differenz = 11 Tage.

4) Der Segler (Cypselus apus): 76 = 11<sup>1</sup>, 85 = 12<sup>1</sup>, 78 und 83 = 16, 81 = 18, 79 = 20, 84 und 86 = 23, 82 = 24<sup>1</sup>, 77 und 87 = 26, 80 und 83 = 27<sup>1</sup>. Differenz = 16 Tage.

5) Die Nachtigall (Sylvia luscinia): 77 = 2<sup>1</sup>, 74, 76 und 88 = 18<sup>1</sup>, 78, 80 und 87 = 19, 82 = 21, 79 = 24<sup>1</sup>, 83 = 26<sup>1</sup>. Notizen von 81, 84, 85 und 86 fehlen. Differenz = 17 Tage.

6) Die Zisterne (Turdus aureus): 79 = 20<sup>1</sup>, 76 = 23<sup>1</sup>, 87 = 29<sup>1</sup>, 83 und 88 = 30, 78 und 86 = 1, 82 = 2, 80 = 5, 74 und 87 = 6, 75 Notizen von 81 und 88 fehlen. Differenz = 16 Tage.

7) Der Pirol (Oriolus galbula): 83 = 30, 82 = 2, 85, 86 = 3, 78 und 84 = 4, 81 = 5, 80 und 88 = 6, 87 = 7, 79 = 10, 75 Notizen von 76 und 83 fehlen. Differenz = 10 Tage.

Daraus ergibt sich zunächst, daß zwar hinsichtlich der Ankunftszeit der Zugvögel auch Differenzen existieren, daß dieselben aber weit kleiner sind, als jene, welche aus obigem Vergleiche der Aufblüthezeiten von fünf Beobachtungspflanzen verschiedener Perioden erhalten wurden. Letztere ergeben nämlich im Mittel die Zahl 31, jene bei den Vögeln die Zahl 17, also fast nur die Hälfte. Die Konstanz der Ankunft unserer bestbeobachteten Zugvögel ist also fast doppelt so groß, als die Konstanz der Aufblüthezeiten unserer bestbeobachteten Pflanzen.

Demnach halten die Zugvögel den astronomischen Frühling besser ein, als die Pflanzen, letztere geben hingegen ein Bild des meteorologischen Charakters, indem ihr verschiedenes Verhalten als Wirkung solcher Einflüsse aufzufassen ist. Die Zugvögel sind eben den bei uns herrschenden klimatischen Verhältnissen vor ihrer Ankunft nicht oder doch nur in unerheblicherem Grade — bei ganz weit verbreiteten Wetterverhältnissen — ausgesetzt. Die Konstanz der Zugvogelankunft richtet sich offenbar nicht nach äußeren, sondern nach inneren, physiologischen und physiologischen bewegenden Ursachen. Als solche ist der Instinkt oder die vererbte Gewohnheit zu nennen, welche sich dem Durchschnittscharakter unseres Frühlings angepaßt hat, ferner hiermit vereint, der Fortpflanzungstrieb, welcher, einmal erwacht, nicht gerne Aufschub verträgt: die Vögel müssen her! Daß unter solchen Umständen den Zugvögeln der Tisch im Extrem sehr verschiedenes gedeckt sein kann, wenn sie ankommen, daß Fälle eintreten können, eintreten müssen, welche ihren Instinkt oder Gewohnheit noch zweckentsprechend erscheinen lassen, ist selbstredend.

Gatten wir in einer Tabelle die Hauptdaten noch einmal gegeneinander.

Tabelle des Erscheinens von fünf gut beobachteten Pflanzen und fünf Zugvögeln aus verschiedenen Frühlingsperioden.  
Nach dem früheren u. späteren Erscheinen ist die Folge der Jahre geordnet.

N a m e :	Erschein im Jahre (78 bis 88).											
Ulme	84	83	82	85	80	81	86	79	88	87	—	1)
	28/2	1/3	9/3	17/3	19/3	21/3	29/3	31/3	31/3	8/4	88	
Apfelrose	84	82	80	81	86	85	78	83	79	87	88	
	15/3	17/3	3/4	5/4	5/4	5/4	7/4	10/4	20/4	20/4	23/4	
Birne	84	82	80	81	85	83	78	86	79	87	88	
	27/3	1/4	13/4	16/4	17/4	17/4	20/4	20/4	26/4	29/4	30/4	
Klee	84	82	80	78	86	83	81	35	88	79	87	
	18/5	7/7	21/5	19/5	20/5	27/5	29/5	30/5	2/6	5/6	8/6	
Nagie	86	83	81	82	88	84	78	80	85	87	79	
	4/6	5/6	6/6	10/6	12/6	12/6	13/6	13/6	15/6	19/6	23/6	
Rebe	80	81	87	84	82	79	85	86	88	83	78	
Notfchwanz	9/3	11/3	11/3	13/3	15/3	18/3	19/3	29/3	27/3	30/3	2/4	
	88	84	86	82	79	87	85	78	83	81	80	3)
Rauchschwalbe	3/4	4/4	5/4	5/4	6/4	6/4	7/4	7/4	9/4	10/4	10/4	
	85	78	88	81	79	84	89	82	87	80	83	
Segler	12/4	16/4	18/4	20/4	23/4	23/4	24/4	24/4	25/4	27/4	27/4	
	79	83	85	78	86	82	80	84	87	—	—	
Turteltaube	20/4	30/4	30/4	1/5	1/5	2/5	5/5	6/5	6/5	—	—	4)
	85	82	86	78	84	81	80	88	87	79	—	
Pirol	30/4	2/5	3/5	4/5	4/5	5/5	6/5	6/5	7/5	10/5	—	5)

1) Datum von 78 fehlt. 2) Für 82 Datum unficher. 3) Frühestes Erscheinen. 4) Datum von 81 und 88 fehlt. 5) Datum von 83 fehlt.

Betrachten wir uns nun die drei vorhersten Jahreszeiten, so finden wir unter fünfzehn Fällen, welche das frühe Erscheinen der Blüten gebucht haben, die Jahre 84 und 82 je viermal, 80 dreimal, 83 zweimal, 81 und 86 je einmal vertreten; nehmen wir daselbe Verfahren bei den Vögeln vor, so tauchen nicht 6, sondern alle 11 Beobachtungsjahre vor unserer Blicke auf, worunter 85 dreimal, 80 und 88 zweimal, alle übrigen einmal. Das Jahr 85 gehört mit Hinsicht auf die Gewächse nicht zu den frühen Jahren, 86 in 15 Fällen nur einmal, 88 gehört gar entschieden zu den späten! Es hat also fast den Anschein, als kämen die Zugvögel in den frühen Jahren spät und in den späten früh; es muß auch diesen Anschein haben, da sich die Vögel, wie wir oben vorausgeschickt, ziemlich konstant nach „Tag und Datum“, die Pflanzen aber nicht viel nach dem astronomischen Frühling oder der Zeit, sondern vorwiegend nach dem Wetter richten.

Die drei letzten Zeilen zeigen in fünfzehn Fällen als spätere Jahre 79 und 87 je fünfmal, 88 viermal und 85 einmal bei den Pflanzen.

Bei den Vögeln taucht die doppelte Zahl der Jahre auf, nämlich 80, 83 und 87 je dreimal, 88 zweimal, 78, 79, 81 und 84 je einmal.

Die einzige Jahreszahl, welche in letzterem Falle zur Untersuchung wegen einer etwaigen Uebereinstimmung anregen könnte, ist also 87. Sie betrifft in einem Falle die Ankunft des Seglers, der Turteltaube und des Pirols, also dreier Vögel, welche weit jenseits des Mittelmeeres überwintern, in ihrer Ankunftszeit sehr geringe Differenzen haben und in späten Jahren zuweilen sehr früh kommen, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, weshalb die in Rede stehende Verspätung nur als eine zufällige oder solche genommen werden kann, deren Ursache vorläufig außerhalb der Grenze der Bestimmungsmöglichkeit liegt, da Zenerafrika trotz allen Durchquerungen so lange noch für uns ein dunkler Weltteil sein wird, bis dort wie hier ein konstantes Beobachtungsnetz ausgebreitet ist. Es gibt Vogelfunde, welche der Ansicht sind, daß die Zugvögel bei leichtem Gegenwind, andere, welche nachweisen zu können glauben, daß sie mit dem Winde zögen; beide bringen für ihre Ansicht die Ankunftszeit und die (untere) Windrichtung vor, welche an dem Orte, wo sie Beobachtungen sammeln, stattfand, ohne zu bedenken, daß in verschiedenen Höhen sehr häufig entgegengesetzte Luftströmungen und daß in verschiedenen Breiten meistens sehr verschiedene Winde wehen, wie ein Blick auf meteorologische Karten uns lehrt. Ich selbst habe Vögel bei entschiedenem mäßigen Gegenwinde ankommen sehen, sei aber auch andere, z. B. Kraniche, mit lebhaftem Rückenwinde gesehen. Die Windfrage gehört darum wohl zu den aller schwierigsten.

Gewisse langsam ziehende, d. h. häufig Stationen machende Zugvögel ziehen indessen mit dem Winde, wie die Waldschnepe, welche der Südwest, der uns auch den klimatischen Frühling bringt, herbeiträgt. Die Schneepfen kommen immer bei mildem oder „Schladernetter“ an, wenn auch nach einigen Tagen Kälte eintreten sollte, welche vielen von ihnen Not und Tod bringt. Da sich die Schnepe bei ihrem Weiter-

wandern von Station zu Station an den Südwest bindet, so zieht sie rasch durch bei solcher Windrichtung, hält sich dagegen in geeigneten Vertiefungen lange auf, wenn Gegenwind, Nordost, eintritt. Daher kommt es, daß in warmen, feuchten Wadlagern der Schnefensfrid bei recht kaltem Wetter oft so gut ist. Eine weitere Folge vom Ziehen der Schnepfe mit dem Südwest ist ihr sehr unregelmäßiges Erscheinen, denn sie weist die größte Differenz zwischen früher und später Ankunft auf: Im Jahre 1878 und 1883 kamen im Rheingau die Zugschnepfen bereits Ende Februar durch, gewöhnlich kommt sonst der Hauptzug gegen Ende März (23.—25. März), 1888 aber erst am 13. April, was eine äußerste Differenz von (25/2 : 13/4) 47 Tagen ergibt. Man trifft auch bei der Schnepfe auf streckenweise Rückschüßererscheinungen der Nahrung wegen; z. B. bei Schneefall im Taunus Rückzug nach dem Plateau des Oberolmer Waldes.

Zahreiche weitere Beobachtungen, welche zur Bestätigung der obigen Resultate dienen könnten, lasse ich beiseite; gilt es doch nicht, eine Hypothese zu verteidigen, sondern eine Thatsache zu konstatieren. Das Volk hat also recht, wenn es sagt, eine Schwalbe macht noch keinen Sommer, indem sich weder die Schwalbe nach unserem Wetter richtet (denn sie kommt, ob es nun warm ist und alle Bäume blühen, wie im Aprilanfang 1884, oder ob die Flora noch in der Knospe träumt, wie 1878 und 1888), — noch sich aber das Wetter und mit ihm die Flora, welche den Begriff des Frühlings hauptsächlich ausmachen hilft, an die Schwalbe lehrt, ob es nun eine ist oder ob es deren mehrere sind.

Die Sommerzugvögel haben unter unseren Standvögeln keine näheren Verwandten, sie besitzen solche unter den ständigen Bewohnern der Wendekreisländer; sie kommen, wenn durchschnittlich in unseren Breiten die klimatischen Verhältnisse den südlicheren sich nähern und eine reiche Nahrungsausbeute versprechen, um hier sich zu paaren, zu

brüten und die Jungen aufzuziehen. Wenn letztere reifsfertig geworden, ziehen sie wieder ab, unbekümmert darum, ob in ihrem Brutgebiet vielleicht noch auf Monate hin die größte Nahrungsmenge vorhanden sein sollte oder nicht. Dies illustrieren wenigstens diejenigen Zugvögel, welche nur einmal brüten, daher erst spät zu kommen brauchen, und sehr früh wieder abreisen, falls nicht störende Einflüsse in der Brutzeit obgewaltet haben; dahin gehört der Segler, der Pirol, die Turkeltaube und die Wachtel. Der Segler bleibt normal nur drei Monate, der Pirol dreieinhalb, die Wachtel dreieinhalb, die Turkeltaube vier Monate bei uns. Sind solche Vögel als einheimische oder als Sommergäste, deren Kinder schon auf der Hochzeitsreise geboren werden, zu betrachten? Wir lassen besser den Begriff „einheimisch“ ganz fallen und sprechen lieber von „Brutvögeln“ und „Nichtbrutvögeln“, Stand-, Strich- und Zug- und Wander- oder Zigeunervögeln! Die zweimaligen Brüter kommen meist früher und bleiben länger bei uns, weil sie auf die zweite Brut warten müssen, wie z. B. die Schwalben, welche etwa ein halbes Jahr ausharren, oder gar die Rotschwänze, welche zumeist schon in Südeuropa überwintern und manchmal nur durch Nahrungsmangel vertrieben zu werden scheinen. Sie haben wohl Lust, Standvögel zu werden, aber es geht halt nicht; die Badstelzen haben eine noch stärkere Neigung dazu, welche sie nicht selten das Leben kostet, sehr im Gegensatz zum tropischen Segler und Pirol, welche gehen, wenn der Hauptsommer erst kommt, Ende Juli und Augustanfang!

Unsere nordischen Wintergäste, wie Nebelkrähe, Enten, Säger, Gänse u. s. w. aber fliehen vor der den Nahrungs-mangel bewirkenden kalten Strömung und sind Kältepropheten, wie die, zwar ziemlich im Vorurteil und Aberglauben befangenen, aber doch in Naturkunde nicht so unerfahrenen Schiffer und Fischer wissen: Die Kälte folgt ihnen nämlich in ein bis zwei Tagen nach.

## Abstammung der Guanthen.

Von

Dr. Meissen in Falkenstein i. T.

Die im Septemberhefte des „Humboldt“ enthaltene Notiz über die Abstammung der Guanthen, der von den Spaniern bei der Eroberung fast vernichteten Ureinwohner der Kanarischen Inseln, bringt Franz v. Löher's Hypothese von dem germanischen Ursprung dieses Volkes in Erinnerung. Da dieselbe fast vergessen scheint, wird es nicht ohne Interesse sein, auch sie hier zu erwähnen. Wie könnten Germanen nach diesen Inseln gekommen sein? Sollte ein Wikingerzug hier gestrandet sein? Warum bauten sie dann nicht neue Schiffe, oder warum sandten sie niemals Nachricht in die Heimat? Näher liegt der Gedanke, Westgoten aus Spanien oder Vandalen aus Afrika seien dahin gelangt. In geographischer Beziehung stände dem nichts entgegen. Bei den Westgoten, die über eine starke Kriegsflotte verfügten, ergäbe sich der Weg von selbst. v. Löher entscheidet sich aber für die Vandalen,

die bei den alten Schriftstellern stets Vandili oder Bandäli heißen, und deren Name also in der Bezeichnung Guanthen, gesprochen Wandthen, wiederkehrt. Als Belisar das Vandalenreich in Nordafrika zertrümmerte, sind gewiß nicht alle Vandalen einfach vernichtet worden. So wird auch in der That berichtet, daß ein Teil des Volkes sich nach Marokko wandte und dort verschwand. Nun entdeckte Gerhard Hoffhs in Marokko südlich von Ceuta in der Landschaft el Gharbia germanische Grabhügel, ganz ähnlich den Hünengräbern in Norddeutschland. Gegenüber den Kanarischen Inseln fand er in der Landschaft Haba, wo der herrliche grüne Arganwald sich erstreckt, Hügel und Berge, gekrönt von Burgen und Warttürmen und gezackten Mauern, dabei tiefe ausgemauerte Cisternen, die oben überdölft waren. Alle diese Bauten trugen das Gepräge hohen Alters. Hier würden sich also die Van-

balen eine Zeitlang gehalten haben, um dann, gebrängt von den umwohnenden Berbern oder aber von den vor-  
dringenden Arabern unter Mohammed und seinen Nach-  
folgern, eine letzte Zuflucht auf den gegenüberliegenden  
kanarischen Inseln zu suchen. Sie fanden dort eine  
schwache Bevölkerung von Berbern, die sie unterwarfen,  
zu Hörigen machten, mit denen sie sich auch zum  
Teil vermischten. In der Abgeschlossenheit bis zur  
spanischen Eroberung gingen sie in der Kultur zurück,  
verloren den Gebrauch der Metalle, das Bauen und Lenken  
von Schiffen; ihre Sprache verkümmerte sich und ihr  
Christentum, soweit sie davon mitgebracht hatten, ver-  
mischte sich.

Daß alles dies nun mehr als eine phantasievolle Be-  
trachtung sei, sucht v. Löhner auf alle Weise zu belegen.  
Die Wandschen werden in den ältesten Berichten stets be-  
schrieben als ein kräftiger Menschenstamm mit hellgefärbten  
Augen, weißröthlicher Gesichtsfarbe und langen blonden  
Haaren, kurz mit allen Kennzeichen, die wir den germa-  
nischen Stämmen beilegen. Auch das Knochengestalt, ins-  
besondere der Schädel, zeigt die germanischen Maße.  
Charakteristisch für die Annahme, daß die Germanen ein  
herberisches Volk auf den Inseln vorhanden, ist nach  
v. Löhner die Thatfache, daß unter den alten Wandschen-  
schädeln gleichwie noch heute unter den Gesichtern des  
kanarischen Landvolkes eine Verschiedenheit hervortritt. Der  
kleinere Teil hat mehr hochrunden Oberkopf und schwächeren

Nasenwinkel: bei der größeren Anzahl ist die Stirn breiter  
und stärker, und das Gesicht nähert sich mehr dem vier-  
eckigen. Aber auch in allem übrigen, wenn wir beginnen  
mit dem, was je nach Klima und Landesart sich am ehesten  
ändert, mit Wohnung, Kleidung, Lebensweise, — wenn wir  
weitergehen zu dem, was länger dauert, zu den Sitten des  
Hauses, den Begriffen vom Rechten und Anständigen, dann  
zu der noch tiefer liegenden religiösen Anschauung, dem  
Nationalcharakter überhaupt, wenn wir endlich nicht außer  
acht lassen, was am festesten sitzt, das Eigentümliche im  
Staats- und Rechtswesen: überall sucht v. Löhner Grund-  
züge nachzuweisen, wie sie nur bei Germanen sich finden.  
Auch in der Sprache der alten Wandschen, soviel davon  
überliefert ist, finden wir unzweifelhafte germanische Wörter  
neben anderen herberischen oder unbekannten Stammes,  
z. B. in Eigennamen wie Amalung, Wadafreta, Hagomar,  
Hubaliub, oder in Ortsnamen wie Kragerode, Arkebirgo,  
Arturburguais, oder in anderen wie magab = Magb,  
mahei = mächtig, girre = Geier.

Mag ja nun ein ganz strenger Beweis für die Richtig-  
keit der Ausführungen v. Löhner's nicht geliefert sein, der  
Natur der Dinge nach auch wohl überhaupt nicht zu liefern  
sein, man wird den Betrachtungen des Autors („Nach den  
glücklichen Inseln. Kanarische Reise tage“, Bielefeld und  
Leipzig, Bielefeld und Krefeld 1876) gern und mit Inter-  
esse folgen und es gewiß nicht bereuen, seine Darstellung  
zu lesen.

## Sortschritte in den Naturwissenschaften.

### Physik.

Von

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

Die Lux'sche Gaswaage zur direkten Ableitung des spezifischen Gasgewichtes. Zahlenmäßige Bestimmung der Härte mit dem Sklerometer und ihr Verhältnis zur Zähigkeit. Festigkeit der Metalle verändert durch Zusätze. Die interessanten Punkte des Eisens und ihre Anwendung. Die Anomaliepunkte des Nidels. Das fließen fester Körper und das festmachen flüssiger Körper oberhalb ihres Erstarrungspunktes. Die Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeiten bei höchsten Drücken und Temperaturen. Die Geschwindigkeit des Gewehrschußkalles nicht gleich der des Schalles. Absorptionsstreifen, Gültigkeit der Kundt'schen Regel. Uebergang des Linienpektrums ins Bandenspektrum. Die Verbreiterung der Linien. Apparat für hohe Interferenzen zur Entscheidung über eine Frage der Lichtgeschwindigkeit. Die Grundgesetze der Wärmelehre und die spezifische Wärme des Wassers. Verfürgung von Metalldrähten durch Magnetismus.

Bestimmung des spezifischen Gewichtes durch die Lux'sche Gaswaage. Das Baräometer von Lux zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Gase („Humboldt“ VI, S. 184), das dem Erfinder in allen Ländern patentiert wurde, funktionierte nach dessen Angabe mit einer für die Praxis weitaus genügenden Genauigkeit; jedoch genügte es dem Erfinder selbst nicht ganz wegen der leichten Zerknirschtheit seiner dünnen Glaswände, besonders aber wegen der Benutzung von Wasser, welche die Anwendung bei hoher Temperatur erschwerte, aber auch im Freien bei großer Kälte mißlich erschien. Sein Streben ging daher auf die Befestigung von Glas und Wasser, gleichzeitig aber auch auf möglichst einfache

Ableitungen. Dies scheint ihm durch seine Gaswaage\*) gelungen zu sein, die nach dem Prinzip der einfachen Waage konstruiert ist. Der horizontale Waagbalken trägt am einen Ende eine Messingblechkugel zur Aufnahme des Gases, am anderen Ende einen spitzen Zeiger, der auf einer mit Zahlen versehenen Skala spielt, auf welcher man das spezifische Gewicht des Gases bei 15° und 760 mm Barometerstand direkt ablesen kann; leichte Rechnungen ermöglichen die Reduktion jeder bei anderer Temperatur und anderem Druck erhaltenen Angabe. Ein Hauptvorzug

\*) Die Gaswaage von Friedrich Lux, Ludwigshafen 1887. — Neueste Formen und Verbesserungen der Lux'schen Gaswaage, Ludwigshafen 1888.

scheinen die Ein- und Ausströmungsvorrichtungen zu sein; durch diese Bohrungen soll es möglich werden, die Kugel in 3—5 Minuten mit dem zu prüfenden Gas zu füllen, aber auch ebenso schnell wieder zu entleeren, das Gas andern z. B. absorbierenden Einwirkungen aussetzen und rasch wieder in die Kugel zurückzubringen, um aus der Veränderung des spezifischen Gewichtes die Menge des absorbierten Bestandtheiles abzulesen. Auf diese Weise ergibt sich aus der Verringerung des spezifischen Gewichtes die Analyse eines Gasgemenges, welche neue Methode Zug mit dem Namen densimetrische Gasanalyse belegt. Ursprünglich für Leuchtgasfabriken bestimmt, welche den Gehalt ihres Leuchtgases an Wasserstoff, Methan, Methan u. s. w. bestimmen müssen, kann die densimetrische Gasanalyse vielfache Verwendung finden, wo es sich um die Kontrolle der Zusammenfügung von Gasgemischen handelt.

Härte und Zähigkeit wirken oft gemeinschaftlich, ihre scharfe zahlenmäßige Untercheidung ist aber erst neuerdings von Turner\*) angebahnt worden. Der Unterschied springt deutlich in die Augen, wenn man Gegenstände vergleicht: Leder hat geringe Härte bei großer Zähigkeit, läßt sich nicht zerschlagen, während der allerhärteste Körper, der Diamant, sich in Pulver zerstoßen und zerreiben läßt. Denn die Zähigkeit ist eigentlich der Widerstand, den ein Körper dem Zerklagen entgegensetzt, wird also gemessen durch das Verhältnis der absoluten Festigkeit oder Zugfestigkeit zum Tragmodul, der Belastung bis zur Elasticitätsgrenze, also auch bei Metallen, die sich nicht stark im Tragmodul unterscheiden, durch die Zugfestigkeit allein. Ueber die Härte entschied man früher durch die Härtefala von Mohs; jedoch bietet dieselbe keine genauen Resultate; auch ist nach dem Urtheil der Edelsteinschleifer der Unterschied zwischen Diamant und Korund viel größer, als der der übrigen Grade der Fala, was sie aus der verschiedenen Zeit zum Polieren der Edelsteine schließen. Deshalb hat Seebeck (1833) sein Sklerometer\*\*) konstruirt, mittels dessen ein genaues Maß der Härte durch Gewichte oder denselben proportionale Zahlen möglich ist. Calvert und Johnson haben (1859) mittels des Sklerometers die Härte von Metallen mit der des Gußeisens verglichen; die Härte des Stabeisens vom Härtegrad 5 ergab sich = 948, wenn die des Gußeisens mit 1000 bezeichnet wird, die des Silbers und Kupfers vom Härtegrad 3 ergab sich = 301 und 208. Für Gold vom Härtegrad 2,5 bis 3 fanden sie die Sklerometerhärte 167, für Wismut aber nur 52, obwohl es auch den Grad 2,5 hat. Diese Abweichungen könnten nun auch auf Ungenauigkeiten des sklerometrischen Verfahrens deuten, bei welchem nach Seebecks Angaben ein gleicharmiger Hebel am einen Ende oberhalb eine Schale für Gewichte, und an der unteren Seite eine abwärts gerichtete Spitze von Stahl oder Diamant trägt. Unterhalb dieser Spitze wird die zu untersuchende Fläche in horizontaler Richtung verschoben, während die Schale immer mehr belastet wird, bis die Spitze in die verschobene Fläche einen Riß eingrät; das Schalgengewicht gibt das Maß der Härte an. Turner weist nun darauf hin, daß die Tiefe des Einbringens hierbei nicht kontrollirbar ist und daß also

außer der Härte auch noch die Zähigkeit der Oberflächenschicht wohl meist mitgemessen wurde. Bettone\*) beseitigte allerdings die verschiedene Tiefe des Eindringens, indem er eine und dieselbe Spitze bei den verschiedenen Stoffen immer bis zu derselben Tiefe (ohne zu ritzen) eindringen ließ; er hat nun jedenfalls die Zähigkeit mitgemessen. Turner glaubt, diesen Fehler nicht zu begehen, wenn er zwar das sklerometrische Verfahren beibehält, aber so viele Gewichte in die Schale legt, daß die verschobene Fläche einen starken Riß erhält, und dann die Gewichte nach und nach so lange vermindert, bis nur noch ein äußerst feiner Strich entsteht, der bei geeigneter Neigung gegen das Licht als dunkle Linie auf hellem Grunde erscheint. Die größere Uebereinstimmung seiner neuen sklerometrischen Ergebnisse mit den Härtegraden spricht schon für die Genauigkeit der Methode, mehr aber noch die überraschenden theoretischen Gesetze. Es wurden die Härten von Blei, Zinn, Zink, Kupfer und von zahlreichen Eisen- und Stahlsorten bestimmt und mit den Zugfestigkeitscoefficienten, die ja die Zähigkeit darstellen, verglichen, sowie auch beide zusammen mit dem Quotienten des spezifischen Gewichtes durch das Atomgewicht, mit dem reciproken Atomvolumen. Da fand sich denn, daß sowohl Härte als Zähigkeit dem Atomvolumen umgekehrt proportional sind, sie sind um so größer, je kleiner die Atome sind: die härtesten und zähsten Körper haben also die kleinsten Atome. Natürlich sind also auch Härte und Zähigkeit einander proportional. Jedoch gelten diese Gesetze nur für amorphe Körper; für kristallinische Körper findet die Proportionalität von Härte und Zähigkeit nicht statt. Besonders tritt dies bei 10 verschiedenen Sorten von Gußeisen hervor, die durch verschiedenen Gehalt an Silicium große Unterschiede und Abweichungen gewinnen. Ein Gußeisen von 2% Siliciumgehalt hatte die größte Zähigkeit, dagegen die geringste Härte.

Die starke Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Eisens durch geringe Verschiedenheit im Siliciumgehalt, das ja mit Kohlenstoff in eine chemische Gruppe gestellt wird, erinnert an die durch geringe Verschiedenheiten im Kohlenstoffgehalt bedingte großartige Verschiedenheit von Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl, die seiner Zeit das Staunen jedes Forschers und jetzt noch jedes Neulings erregt. Unsere Zeit hat die Kenntnis solcher Erscheinungen vermehrt, indem man jetzt weiß, daß chemisch-reines Kupfer dreimal besser leitet als das älteste Stabekupfer, und daß 0,001 Antimon das beste, chemisch-reine Kupfer zu dem aller schlechtesten macht. Chandler Roberts (Austen\*\*)) sucht dem Grund dieses Phänomens näher zu kommen durch Untersuchung der Veränderungen von reinem Gold durch bestimmte Zusätze. Schon 1803 wurde erkannt, daß Gold durch eine Verunreinigung von  $\frac{1}{1000}$  brüchig wird; er untersuchte daher, um wieviel die Festigkeit und die Verlängerung durch ein und dasselbe Gewicht bei dem Zusatz verschiedener reiner Metalle verändert werden. Ein Zusatz von Kalium veränderte die Festigkeit nur um 0,3 und die Verlängerung nur um Unmerkliches; ein Zusatz von Cadmium aber hatte die analogen Zahlen 6,88 und

\*) Proceedings of Birmingham Philosophical Society 1887, 5.

\*\*) Progr. des Königl. Realgymnasiums in Berlin, 1833.

\*) Chemical News 1873.

\*\*) Proceedings of the Royal Society 1888, 2b. 43, E. 425.

44 zur Folge, ein Zusatz von Aluminium sogar die Zahlen 8,87 und 25,5. Allgemein ergab sich: Elemente von gleichem Atomvolumen wie das Gold bringen nur geringe Veränderungen hervor. Je verschiedener die Atomvolumina sind, desto stärker sind die Veränderungen der physikalischen Eigenschaften; sie sind dem periodischen Geseze Mendelejeffs entsprechend Funktionen der Atomgewichte. — Merkwürdig sind auch die starken Verschiebungen der Anomaliepunkte, der interessanten Punkte des Eisens und Stahls: geringe Verschiedenheiten im Mangengehalt schieben sie weiter herab in der Temperaturscala, bringen sie zum Zusammenfallen, oder heben sie ganz auf, während z. B. Siliciumgehalt gar keinen Einfluss ausübt.

Die interessanten Punkte des Eisens und Nickels. Seit unserem letzten Berichte (Humboldt VII, S. 59) über die Anomaliepunkte sind zahlreiche Forschungen und Erklärungsversuche vorgenommen worden. Newall \*), der die Anomalien in der Zähigkeit oder Viskosität, in der Rigidität und der Härtungsfähigkeit für jene Punkte festgestellt hat, ist mit dem Studium des Verhaltens der übrigen Anomalien beschäftigt. Die Wärme- und Licht-Anomalie beobachtet er an einem Draht, der durch einen elektrischen Strom oder in einer Bunsenflamme immer höher erhitzt wird, weshalb er die zwei Punkte „Dunkeln“ und „Aufglühen“ nennt. Wenn Draht mit dunkler Rotglut angefangen hat zu leuchten, und wenn seine Helligkeit bei steigender Temperatur zugenommen hat, so wird jedenfalls weit über Rotglut, wohl bei beginnender Weißglut, ein Punkt erreicht, bei welchem die Helligkeitszunahme aufhört, sogar oft einer Abnahme, einem Dunkelwerden weicht; dies ist das Dunkeln. Bekannt ist aus dem citierten Bericht, daß auch bei der Abkühlung eines weißglühenden Drahtes eine Periode der Verlangsamung der Abkühlung eintritt, die nach Osmond mit obiger Periode der Verlangsamung der Erhitzung zusammenfällt; Newall sagt: Wenn der weißglühende Draht langsam abgekühlt wird, so nimmt die Helligkeit gleichmäßig bis zur dunkeln Rotglut ab; hier hört die Abnahme der Helligkeit für einige Zeit auf, oft tritt an ihre Stelle eine Zunahme (eine Refaleszenz), die in einzelnen Fällen sogar ein Aufblitzen genannt werden kann; dies ist das Aufglühen. Neu ist nun bei Newall, daß das Aufglühen nur eintritt, wenn das Dunkeln vorangegangen ist. Darauf beruht seine Erklärung: Beim Dunkeln nimmt das Eisen so viel Wärme in sich auf, daß es Elemente in seinem Inneren abscheidet, die sich bei der niedrigeren Temperatur der Rotglut wieder vereinigen und zwar mit der Schnelligkeit einer Art von Explosion, die sich blitzartig durch das ganze Eisen fortpflanzt und so durch die erzeugte Verbindungswärme das Aufglühen veranlaßt. Siermit sollen sich denn auch die folgenden anderen Anomalien erklären: das Gore'sche Phänomen einer plötzlichen Wärmeausdehnung, die von mehreren Beobachtern studierte Veränderung der elektrischen Leitungsfähigkeit, der Rigidität, Viskosität und Härtungsfähigkeit, sowie der von Tait beobachtete Zeichenwechsel im sogenannten Thomson-Effekt. Dagegen will Newall nicht zugeben, daß die zwei Punkte der magnetischen Veränderungen mit Dunkeln und Auf-

glühen zusammenfallen, da nach seinen Versuchen bei manchen Eisenorten das Aufglühen zwischen den Punkten der magnetischen Veränderungen lag, so daß die Galvanometerkurve derselben zwei Knide zeigte, einen vor und einen nach dem Aufglühen. Schon vor mehreren Jahren hat jedoch Heim \*\*) gezeigt, ja nach Kofrausch's Ausdruck sicher nachgewiesen, daß die anomale Wärmeausdehnung, das Gore'sche Phänomen, mit dem Wiedereintritt der Magnetisierbarkeit beim Abkühlen des Eisens und Stahls stets genau zusammenfällt. Hierbei ist auch zu betonen, daß der untere magnetische Wendungspunkt bei der Rotglut nicht bloß die Temperatur ist, bei der ein Stahlmagnet seinen permanenten Magnetismus verliert und bei der die Schwächung des temporären beginnt, sondern wo auch die bei der Weißglut verlorene Magnetisierbarkeit wiederkehrt. Der Punkt völliger Wiederkehr fällt mit dem der beginnenden Schwächung zusammen.

In seiner neuesten Arbeit: Ueber einen Zusammenhang zwischen Magnetisierbarkeit und elektrischem Leitungsvermögen bei den verschiedenen Eisenorten und Nickel kommt Kofrausch \*\*) zu dem Resultat: der spezifische Widerstand von gewöhnlichem Eisendraht, Gußstahl, chemischreinem (elektrolytischem) Eisen und Nickel wächst mit zunehmender Temperatur erst langsam (bis zum Aufglühpunkte), dann weit schneller als bei nicht magnetisierbaren Metallen bis zu dem Zustand, bei welchem die Magnetisierbarkeit plötzlich verschwindet. In diesem Augenblicke biegt die Widerstandskurve scharf um, und der Widerstand wächst mit weiter zunehmender Temperatur nur noch sehr langsam. Der hieraus ersichtliche Zusammenhang zwischen Temperatur, Widerstand und Magnetisierbarkeit wird im Gegenseze zu Newall noch schärfer präcisiert durch folgenden Ausspruch: Es kann kaum noch ein Zweifel bestehen, daß die Magnetisierbarkeit selbst der Grund für den steilen Verlauf der Widerstandskurven der Eisenorten und des Nickels ist, besonders sobald man in Betracht zieht, daß der flache Verlauf der Kurven nicht magnetischer Metalle sich auch bei Nickel und Eisen sofort einstellt, wenn bei hoher Temperatur die Magnetisierbarkeit fehlt. Das Hauptverdienst Kofrausch's hierbei ist die Erweiterung des Themas von den zwei Punkten auf Nickel, bei dem also feststeht, daß die Temperaturpunkte der verschwindenden und der wieder-eintretenden Magnetisierbarkeit mit der Veränderung der Leitungsfähigkeit zusammenfallen. Dieselben können jedoch unmöglich Dunkeln und Aufglühen genannt werden, da sie weit unter Rotglut liegen, indem Nickel seinen temporären Magnetismus schon in siedendem Mandelsöl verliert. Einzelne Anomalien scheinen beim Nickel für diese 2 Punkte zu fehlen; denn Kofrausch konnte das Gore'sche Phänomen nicht beim Nickel wahrnehmen, wie Gore selbst auch vergeblich danach suchte. Auch konnte Raccari, der die spezifischen Wärmen von 9 Metallen zwischen 0 und 320° sehr genau bestimmte, keinen Sprung in der Wärmekapazität entdecken, während für das Eisen ein solcher beim „Dunkeln“ vom Einfachen auf das Doppelte besteht; dieser Punkt liegt beim Nickel weit unter 320°, hätte also von

\*) Untersuchungen über die Gore'schen Phänomene. München, G. Rechner 1885.

\*\*) Wiedemann's Annalen 1888, Vb. 33, S. 42.

\*) Philosophical Magazine 1887, Vb. 24, S. 435.

Naccari bemerkt werden müssen, wenn er existierte. Dagegen gibt Battelli\*) für das Nidel die zwei Punkte der Widerstandsänderung genau an: der Widerstand wächst anfangs langsam mit steigender Temperatur bis 225° (unterer Punkt), wächst dann schneller, um bei 365° (oberer Punkt) in das langsame Tempo zurückzufallen. Auch konstatiert Battelli eine Aenderung der thermoelektrischen Eigenschaften des Nidels bei diesen zwei Punkten. Knott hatte schon vor zwei Jahren einen Knick in der Widerstandskurve des Nidels wahrgenommen, jedoch bei 320°, und hielt schon damals den Tait'schen Zeichenwechsel im Thomson-Effekt an derselben Stelle für wahrscheinlich; den Zusammenhang der Widerstandspunkte mit den magnetischen, den jetzt Kohlrausch für Eisen und Nidel festgestellt hat, hätte man damals schon vermuten können, da zur selben Zeit Verson das Maximum des magnetischen Moments für das Nidel bei 200°, eine schwache Abnahme bei 290°, von da eine starke Abnahme bis zum Verschwinden bei 340° gefunden hatte.

Von den vielen Forschungen über die interessanten Punkte wollen wir nur noch die nach Erklärung und Anwendung der Phänomene strebenden neuesten Arbeiten von zwei gerade in diesem Gegenstande besonders erfahrenen Physikern anführen. Tomlinson\*\*) zieht zur Erklärung der Reflezensz die innere Reibung herbei, die von 550° anfangt zu steigen, zuerst langsam, von 1000° an aber so beträchtlich, daß der schwingende Draht schon nach 3 bis 4 Schwingungen zu oszillieren aufhört; seine Dämpfung ist vollbracht, denn schon bei 1000° ist das logarithmische Dekrement zehnmal so groß als bei 20°. Für diese mechanischen Aenderungen wird bei den hohen Temperaturen eine große Wärmemenge verbraucht, latent, die bei der Rotglut plötzlich frei wird, weil dann die innere Reibung nicht mehr groß genug ist, um die Wärmevibration der Moleküle verhindern zu können. Diese wie beim plötzlichen Erstarren unterkühlter Flüssigkeiten entstehende freie Wärmemenge erklärt die Reflezensz und damit auch die anderen Anomalien.

Osmond, der zuerst die Veränderlichkeit der festen Punkte durch fremde Zusätze in noch viel mehr Zahlenangaben festgestellt hat, als uns er Bericht angibt, führt in seiner neuesten Arbeit\*\*\*) auch wieder viele Zahlenbeispiele für Eisenorten der verschiedensten Herkunft und Verunreinigung an. Für stark verunreinigtes Eisen sei es sogar mit zwei Anomaliepunkten nicht abgehen: gewöhnliches Gußeisen zeigt zwischen 500° und dem Schmelzpunkt, mit der Thermoauale untersucht, eine ganze Reihe von Störungen. Dafür gibt Osmond die Erklärung, die leicht auf die zwei Punkte zu rekurrieren ist: Gewöhnliches Gußeisen enthält eine große Anzahl chemischer Verbindungen von Eisen und Mangan mit Kohle, Silicium und Phosphor, die durch ihre verschiedenen Schmelz- und Erstarrungspunkte die Störungen hervorbringen. Doch können diese kleinen Störungen die Anwendung der Anomaliepunkte nicht beeinträchtigen, ja Osmond meint, daß Studium dieser Erscheinungen werde Aufschluß bringen können über die komplizierte Struktur der Eisen-

orten des Handels. Außerdem werden wohl die Störungen gegen die Hauptpunkte verschwinden. In Zukunft werden Tabellen existieren, welche die Lage der zwei interessanten Punkte je nach der Zusammenfügung des Eisens enthalten; überall wird man elektrischen Strom zur Verfügung haben, durch den z. B. ein Draht leicht in fließende Blut verfest wird; die Beobachtung der Temperatur des Dunkelfens und des Aufglühens wird nicht bloß zur Analyse, sondern auch zur Erkennung der Eigenschaften des Eisens dienen.

Das Fließen fester Körper und die Entstehung fester Körper aus flüssigen durch Druck. Seiner Zeit (1864) haben die Versuche Trescas über das Fließen fester Körper Interesse erweckt, aber doch niemandem die Meinung erregt, daß der fließende Körper auch flüssig geworden sei; sah man ja die ursprünglichen Trennungslinien des fließenden Bleis, Zinns, Silbers auch nach dem Ausflusse noch, die Form des kontrahierten Strahles nachahmten. Als jedoch Spring (1878) durch Zusammenpressung von Pulvern unter einem Druck von vielen Tausenden von Atmosphären Körper erzeugte, fester als der Stein des Pulvers — als dabei Ausdrücke fielen wie: „Blei rann bei 5000 Atmosphären aus allen Fugen“, glaubten manche an die Möglichkeit einer Verflüssigung durch Druck. Dies widersprach jedoch allen Naturgesetzen; wohl können und müssen nach dem Thomson-Clausius'schen Gesetze feste Körper wie Eis, die sich beim Erstarren ausdehnen, beim Schmelzen zusammenziehen, durch Druck flüssig werden; alle festen Körper aber, die sich beim Schmelzen ausdehnen, können niemals durch äußeren Druck flüssig werden, im Gegenteil könnten sie im flüssigen Zustande durch starken Druck fest werden, weil der Druck ja nach derselben Richtung wirkt wie das Erstarren, nämlich auf Verkleinerung des Volumens, Annäherung der Moleküle. Deshalb untersuchte Jeannelaz (1883) das Innere solcher durch Hochdruck dargestellten starren Massen und fand, daß dieselben nicht kristallinisch geworden, also auch niemals flüssig gewesen sind. Nun hat Hallod\*) zahlreiche Versuche unter einem Druck bis zu einer Million von Pfunden angestellt, von denen wir nur einen anführen wollen. In den Presscylinder kam zunächst ein Stück Antimon, dann Wachs und Paraffin, worauf Silbermünzen lagen, die mit einem gut anpassenden Bleichylinder bedeckt waren u. s. w. Wären die Stoffe durch den angewandten Druck von 6000 Atmosphären flüssig geworden, so hätten die Silbermünzen verschwinden müssen, die Metalle hätten die tiefste Stelle, Wachs und Paraffin die höchste Stelle einnehmen müssen. Nichts von alledem war eingetroffen, jeder Körper war an seiner Stelle geblieben, die Münzen nur etwas gebogen, auf dem Paraffin und unter dem Blei waren sie geblieben und hatten ihre Prägung dort zurückgelassen. Diese speciell gegen Spring gerichteten Versuche veranlaßten diesen zu der Entgegnung, er habe selbst nie von Schmelzen, sondern nur von Schmelzen gesprochen, habe sogar in seinem Plane gehabt, das Festwerden von Flüssigkeiten durch Druck zu versuchen, worin ihm nun Amagat zuvor gekommen sei.

Wenn nun den Wärmegesetzen entsprechend die festen

\*) Atti della R. Acc. dei Scienze di Torino, 1888, Bd. 23.

\*\*) Philosophical Magazine 1883, Bd. 25, S. 103.

\*\*\*) Comptes rend. 1888, Bd. 106, S. 1156.

\*) American Journal of Science 1887, Bd. 34, S. 277.

Körper durch bloßen Druck nicht flüssig werden, Eis und vielleicht Quecksilber und Wismut ausgenommen, so muß es bei vollkommener Geltung der Geseze möglich sein, Flüssigkeiten durch bloßen Druck ohne Temperaturerniedrigung fest zu machen. Alle wässerigen Lösungen sind natürlich aus dem Bereich der Untersuchungen ausgeschloffen, sie würden durch hohen Druck nur noch flüssiger werden. Amagat\*) wählte zu seinen neuesten Versuchen den Zweifach-Chlorkohlenstoff, weil dieser bei den früheren Versuchen, bei welchen alle Flüssigkeiten, selbst die leicht durch Kälte fest werdenden, dem Drucke von 3000 Atmosphären widerstanden, wenigstens einige Schwierigkeiten im Verhalten zeigte, welche die Vermutung des Festwerdens erweckten, obwohl diese Flüssigkeit noch nicht im festen Zustande bekannt geworden war. Da aus Metall sich die festesten Gefäße und Verschlüsse herstellen lassen, so wurde anfangs ein rein metallisches Gefäß für die Kompression gewählt mit einem dicken eisernen Deckel und einem losen Eisenbolzen in der Flüssigkeit; solange die Flüssigkeit flüssig blieb, mußte bei der Magnetisierung des Deckels der Bolzen mit lautem Klang gegen den Deckel schlagen. Nach öfterer Wiederholung des Schlags kam dieser nicht mehr zustande; die Flüssigkeit mußte jetzt fest sein. Nun wurde ein dem Auge zugängliches Kompressionsgefäß geschaffen, ein Stahlcylinder mit durchsichtigem Boden und Deckel, durch welche elektrisches Licht eindrang. Bei schneller Erhöhung des Druckes sah man ringsum an der Cylinderwand einen Kranz von dunklen Kristallen, die photographiert wurden und aus den Bildern als hübsche Otaeder und Säulen erkannt wurden. Bei weiterer Erhöhung des Druckes vermehrten sie sich und verbundeten den hellen Mittelraum. Als der Druck erniedrigt wurde, schmolzen die mittleren wieder und einzelne fielen zu Boden, wodurch ihre dem Geseze gemäße größere Dichte offenbar wurde. Die schwierige Aufgabe des Konstanthaltens der Temperatur, der Messung derselben und des Druckes gelang endlich auch: Bei  $-20^{\circ}$  erstarrt die Flüssigkeit unter fast 200 Atmosphären Druck, bei  $0^{\circ}$  unter 600 Atmosphären, bei  $10^{\circ}$  unter 900 Atmosphären, bei  $20^{\circ}$  unter 1160 Atmosphären. Auch für Benzol wäre das Festmachen gelungen, wenn der Apparat nicht gesprungen wäre; für Einfach-Chlorkohlenstoff gelang es bei  $0^{\circ}$  selbst durch 900 Atmosphären nicht.

Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeiten bei den höchsten Drucken und Temperaturen. Während Amagat in seiner letzten Arbeit (Humboldt VI, S. 424) feststellte, daß das Wasser bei dem höchsten Druck seine Ausnahmestellung bezüglich der Zusammenbrückbarkeit und der Wärmeausdehnung immer mehr aufgibt, beschäftigt er sich in seiner folgenden Arbeit\*\*) mit der genauen Bestimmung der Ausdehnungskoeffizienten, besonders für Aether, Schwefelkohlenstoff und Wasser. Während jener Koeffizient der Ausnahmestellung des Wassers gemäß bei diesem unter höheren Drucken wächst, wird er bei den anderen Flüssigkeiten kleiner. Beim Aether hat er unter 3000 Atmosphären nur noch den dritten Teil der Größe unter gewöhnlichem Druck, dagegen beim

Schwefelkohlenstoff noch zwei Drittel der entsprechenden Größe, so daß der Koeffizient des Schwefelkohlenstoffs, der bei gewöhnlichem Drucke der kleinere ist, nun den andern übertrifft. Bei gewöhnlichem Drucke ist Aether ausdehnbarer als Schwefelkohlenstoff, beim höchsten Drucke ist Schwefelkohlenstoff ausdehnbarer als Aether.

Beim Wasser ist das abnorme Wachsen des Ausdehnungskoeffizienten bei höherem Drucke anfänglich stark, später wird es geringer, bei 2500 Atmosphären ist es ganz zu Ende und bei 3000 Atmosphären gibt das Wasser seine Ausnahmestellung total auf; der Koeffizient wird wie bei allen Flüssigkeiten mit steigendem Drucke kleiner. In der Veränderung des Koeffizienten mit der Temperatur dagegen markiert das Wasser mit den anderen Flüssigkeiten in einer Linie: der Koeffizient wächst gleich von den niedersten Drucken an überall mit der Temperatur, nur ist sein Wachsen stärker als bei anderen Flüssigkeiten: bei 500 Atmosphären z. B. ist der mittlere Ausdehnungskoeffizient zwischen  $0^{\circ}$  und  $50^{\circ}$  noch doppelt so groß als zwischen  $0^{\circ}$  und  $10^{\circ}$ . Bei 3000 Atmosphären dagegen ist die Zunahme ebenso mäßig wie bei den übrigen Flüssigkeiten.

Die Geschwindigkeit des Knalles einer Feuerwaffe. Die Zeit, in welcher der Knall eines Geschüßes nach der Blitzwahrnehmung gehört wird, ist nicht wie beim Donner gleich der Entfernung des Blitzes dividiert durch die Geschwindigkeit des Schalles, wie der französische Kapitän Journée\*\*) durch sorgfältige Beobachtungen und durch Zeitmessung mit genauen elektrischen Chronoskopen festgestellt hat. Sie hängt vielmehr in komplizierter Weise ab von der Geschwindigkeit des Geschüßes, der Stärke der Pulverexplosion, von der Stellung des Beobachters gegen die Schußbahn zc. Zunächst ist hierbei zu beachten, wie nach längst festgestellt hat, daß die Fortpflanzung sehr starker Luftstöße in der Luft größer als die Schallgeschwindigkeit ist, wie die schwächeren Luftstöße kleiner ist, ferner daß die Geschwindigkeit eines starken Luftstoßes sehr rasch kleiner wird und unter die des Schalles herabsinkt. Dementsprechend ist auch die Geschwindigkeit starker Erdschütterungen größer als die größte Schallgeschwindigkeit in festen Körpern. So hat Tomlinson\*\*\*) die Schallgeschwindigkeit in gespannten Drähten gemessen und für Klavierstahldraht 5198 m gefunden, weniger für Eisen, Kupfer, Neusilber, für Silber und Platin nur 2800, während von den Holzsorten, die bekanntlich die größten Schallgeschwindigkeiten haben, dieselbe z. B. bei Kiefernholz 4098 m beträgt. Größer war die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen von Charleston, welche nach den von Newcomb und Dutton\*\*\*) sorgfältig gesicherten mehreren hundert Beobachtungsberichten zwischen 5171 und 5205 m liegt; kleine Erdschütterungen dagegen, wie sie durch Dynamitexplosionen in Bergwerken hervorgebracht werden, haben nach Nagels viel kleinere und je nach dem Material verschiedene Geschwindigkeit: in Porphyrr 1500 m, in Kalkstein 12—1400 m, in altem Schiefer 700—800 m. In solcher Weise kann auch die Wirkung eines starken Luftstoßes beim Abschießen einer Feuerwaffe schneller ins Ohr gelangen

\*) Comptes rend. 1887, Bd. 105.

\*\*) Comptes rend. 1887, Bd. 105, S. 1120.

\*) Société française de Physique 1888, Bd. 3, S. 4.

\*\*) Proceedings of the Royal Society 1887, Bd. 43, S. 88.

\*\*\* American Journal of Science 1888, Bd. 35, S. 1.



als der Schall der Schießpulverexplosion. Der zweite Einfluß, die Geschwindigkeit des Geschosses in der Flugbahn, beruht auf einer Thatsache, die in Frankreich erst in neuester Zeit zur Geltung gekommen ist, während sie in Deutschland in allen Schulen zur Erklärung des Donnergerolles benutzt wird, die Thatsache nämlich, daß der Schall einer sich durch die Luft fortpflanzenden starken Naturerscheinung von allen Punkten der Bahn ausgeht; so berechnet man die geringste Dauer des Donnergerolles, indem man die Länge des Blitzes durch die Geschwindigkeit des Schalles dividirt. Befindet man sich z. B. am Anfang eines 1 Meile langen Blitzes, so hört man den Donner vom Blickanfang im selben Moment, vom Blickende nach so viel Sekunden, wie sich aus der Geschwindigkeit des Schalles berechnet, nach 25 Sekunden also; da der Donner von jeder Stelle des Blitzes ausgeht, so muß die Dauer des Donnergerolles wenigstens 25 Sekunden betragen; die Lehrer erwähnen dabei, daß auch das Gewehrknallen einer 1 Meile langen Soldatenkolonne, die gleichzeitig loschießt, für einen Beobachter am einen Ende der Kolonne als Peloton-Feuer von 25 Sekunden Dauer erscheint. Wie nun ein Beobachter, der an irgend einer Stelle der Kolonne steht, den ihm nächsten Mann zuerst hört, und die übrigen Knalle sich zu einem etwas weniger lang dauernden Geknatter anschließen, so ist es auch für den Beobachter eines einzigen Gewehrknalles, wenn nur das Geschöß eine so große Geschwindigkeit hat, daß wirklich jeder Punkt der Schußbahn als Schallquelle auftritt. Bei den ungeheuren Geschwindigkeiten der Meteoriten ist ja daran nicht zu zweifeln; beträgt doch deren Geschwindigkeit 40 bis 60 km; wohl zweifelt aber mancher, daß auch die geringen Geschwindigkeiten der Gewehrktugeln, da sie noch nicht 1 km erreichen, eine solche Energie entwickeln könnten. Journée führt dafür z. B. an, daß ein seitwärts von der Schußbahn stehender Beobachter den Knall nicht vom Gewehre her hört, sondern von der nächsten Stelle der Schußbahn; jedoch treffen diese und zahlreiche andere Beweise nur ein, wenn die Geschwindigkeit des Geschosses größer ist als die des Schalles. Nach Journée wird also eine Körperbahn in jedem Punkte eine Schallquelle, wenn die Geschwindigkeit größer als 333 m, als die des Schalles, ist. Dafür sprechen außer obiger Erscheinung noch zahlreiche andere: Geschosse von geringerer Geschwindigkeit erzeugen nur das bekannte Kugelpfeifen, den Knall vom Treffen auf die Scheibe und den Schußknall. Ginge bei großer Geschwindigkeit der Knall nur von der Pulverexplosion aus, so müßte ein nahe bei der Scheibe stehender Beobachter den Scheibenknall eher als den Schußknall hören; thausächlich hört aber der Beobachter beide gleichzeitig, was sich nur dadurch erklärt, daß die nächste Stelle der Schußbahn den Knall ausstündet. Berechnet man für irgend eine Stellung des Beobachters die Hörtzeit unter der Voraussetzung, daß das Gewehr allein den Knall erzeugt und sich dieser mit der Schallgeschwindigkeit fortpflanzt, so erhält man immer ein mit den Chronoskopen nicht übereinstimmendes Resultat, während vollkommene Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung stattfindet, wenn die Voraussetzung der nächsten Stelle der Schußbahn als Schallquelle beibehalten wird zc. Wenn man diese Voraussetzung anerkennt, so erklärt sich

auch leicht manche scheinbare Vergrößerung der Schallgeschwindigkeit, es erklärt sich, warum für einen nahe bei der Scheibe stehenden Beobachter Schußknall und Scheibenknall zusammenfallen, und man muß dann das Streben aufgeben, geräuschlose Gewehre zu erfinden, weil jede Stelle der Schußbahn knallt.

Der für die Anwendung im praktischen Leben wichtigste Teil der Spektralanalyse ist die Benutzung des Absorptionspektrums; die Anwendbarkeit beruht auf dem Erscheinen charakteristischer dunkler Absorptionsstreifen im Spektrum des durch eine farbige Flüssigkeit hindurchgegangenen Lichts und auf der Konstanz derselben in allen Zuständen, oder wenigstens auf der Kenntnis der Veränderungen, welche die Streifen in verschiedenen Dichten, Temperaturen, Aggregatzuständen zc. erfahren. Darüber ist leider noch wenig bekannt und das Wenige teilweise angefochten. So galt früher für den festen Zustand und für Lösungen in verschiedenen Medien die Kundt'sche Regel: „Für verschiedene farblose Lösungsmittel wird im allgemeinen ein Absorptionsstreifen einer darin gelösten Substanz um so mehr nach dem roten Ende des Spektrums verschoben, je größer das Brechungs- und Dispersionsvermögen des Lösungsmittels ist.“ W. Vogel behauptete dagegen, das Absorptionsvermögen sei überhaupt nicht konstant und die Kundt'sche Regel nicht allgemein gültig. Es hat sich seitdem herausgestellt, daß ein Absorptionsstreifen dennoch innerhalb gewisser Grenzen überall wiederkehrt, und Stenger\*) hat soeben untersucht, unter welchen Umständen die Kundt'sche Regel gelte, und darüber folgenden Aufschluß gegeben: Das Absorptionspektrum ist charakteristisch, und die Kundt'sche Regel bleibt gültig, so lange das physikalische Molekül daselbe bleibt; selbst der Aggregatzustand bringt keine Veränderungen des Absorptionspektrums hervor, wenn das physikalische Molekül daselbe geblieben ist. Diese Regel ist so bestimmt, daß man umgekehrt aus Abweichungen von der Kundt'schen Regel auf Veränderungen des physikalischen Moleküls schließen kann. Das einfache violette Jodmolekül des Joddampfes und der Lösung in Schwefelkohlenstoff geht durch Auflösung in das komplizierte braune Molekül der Aether- und Alkohollösungen über; während die zwei Paare total verschiedene Absorptionspektren haben, stimmen dieselben bei den Gliedern jedes Paares genau überein. Magbalarot hat in alkalischer Lösung ein anderes Spektrum als in Wasser; durch Erhitzen wird letzteres dem ersteren gleich. Durch Anrühren mit Gelatine u. dgl. hat Stenger nachgewiesen, daß viele Farbstofflösungen daselbe Spektrum haben, wie die Körper im festen Zustande. — Durch diese Untersuchungen wird die praktische Bedeutung genauer Brechungs- und Dispersionsvermögen, für Molekulargewichte zc. hinreichend an den Tag gelegt, die gar mancher geneigt war, für müßige theoretische Spekulationen zu halten.

In dieses Gebiet gehören auch die neuesten Untersuchungen von Ebert\*\*), der durch seine früher erwähnte Arbeit (Humboldt VII, S. 269) die Ursache der grünen

\*) Wiedemanns Annalen, Bd. 33, S. 577.

\*\*) Wiedemanns Annalen, Bd. 33, S. 155.

Spektrallinien von Nebelflecken und anderen Himmelserscheinungen erklärt hat. Bis hier war es unklar, welcher Ursache der Uebergang aus dem Linienspektrum in das Bandenspektrum zuzuschreiben sei. Ebert beweist ganz entschieden, daß der Uebergang nicht Folge höherer Druddes, stärkerer Dichte u. dgl. sei, sondern nur Folge größerer Helligkeit. Er stellte zu dem Zwecke die zwei Spectra von einer und derselben Röhre genau übereinander dar. Wurde nun die Helligkeit des Bandenspektrums durch eingestaltete Rauchgläser oder durch größere Entfernung des Spektroskops geschwächt, so ging es in das Linienspektrum über. Wurde die dünne Schicht, die das Linienspektrum erzeugte, stärker erleuchtet, so gab sie ein Bandenspektrum, vollständig gleich dem anderen; das Linienspektrum ist also nur ein Bandenspektrum, in welchem die schwächeren Linien durch zu schwache Beleuchtung zum Verschwinden gebracht sind. — In seiner folgenden Arbeit beschreibt Ebert die Konstruktion eines für Spektraluntersuchungen geeigneten Apparates für hohe Interferenzen\*). Bekanntlich besteht die Grunderscheinung der Interferenz darin, daß zwei gleichfarbige Lichtstrahlen sich aufheben, wenn ihre Ausgangspunkte eine halbe Wellenlänge voneinander entfernt sind, einen Gangunterschied von einer halben Wellenlänge haben, weil dann die Wellenberge des einen Strahles auf die Wellenthäler des anderen fallen, und daß aus analogem Grunde zwei Strahlen sich verstärken, deren Gangunterschied eine Wellenlänge beträgt. Natürlich finden die Erscheinungen auch statt, wenn die Gangunterschiede eine beliebige ungrade oder grade Anzahl von halben Wellenlängen betragen; so nahm Mascart noch Interferenzstreifen des Natriumlichtes wahr bei Unterschieden von mehr als 100 000 Wellenlängen; Ebert hat für diese hohen Interferenzen einen einfachen Apparat hergestellt, um die Ursache der Verbreiterung der Spektrallinien mit Bestimmtheit zu ergründen, da auch darüber verschiedene Angaben vorliegen. Offenbar ist diese Verbreiterung auch eine Art von Verschiebung; ihren Grund genau zu kennen, ist deshalb wichtig, weil sie die Schärfe der Linie stört und das Messen der Wellenlänge ungenau macht. Mit seinem Apparat fand nun Ebert, daß mit der Verbreiterung eine Verminderung der Brechbarkeit verbunden ist, eine Verschiebung nach dem roten Ende hin, und daß die Ursache derselben in zu großer Dampfmenge liegt, also leicht durch Dampferminderung zu beseitigen ist. — Mit dem Apparat prüfte Ebert auch eine Angabe J. J. Müllers, daß im Widerspruch zur Theorie des Lichtes nach seinen Untersuchungen mit hohen Interferenzen von Spektralstreifen die Geschwindigkeit des Lichtes mit der Intensität desselben zunehme. Abgesehen vom Umsturz der Theorie wären bei der Richtigkeit der Müller'schen Angabe unsere Berechnungen der Geschwindigkeit der Fixsterne und der Bahnen der Doppelsterne falsch. Allerdings spricht z. B. die stete Coincidenz der Sonnenspektrallinie D mit der Natriumlinie dagegen; auch zweifelte man an Müllers Resultat, da ihm nur sehr wenige und wenig scharf konstante Spektrallinien zu Gebote standen. Ebert dagegen hat 8 scharfe Spektrallinien von  $\text{Li} = 670 \mu\mu$  bis  $\text{H}\beta = 437 \mu\mu$  als sehr konstante Lichtquellen benutzen können, hat dieselben durch

Rauchgitter geschwächt und durch seinen Interferenzapparat eine Unabhängigkeit der Geschwindigkeit von der Intensität wenigstens bis auf ein Milliontel genau garantieren können, und zwar innerhalb der Intensitätsgrenzen zwischen 1 und 250.

Das mechanische Äquivalent der Wärme ist von dem amerikanischen Physiker Rowland\*), nach Joule's exakter Methode neu bestimmt worden. Joule erwärmte Wasser durch die mechanische Arbeit fallender Gewichte, beschränkte sich jedoch auf die Erwärmung von  $15$  auf  $16^\circ$ . Rowland dehnte dagegen seine Versuche auf alle Wärmegrade von  $5^\circ$  bis  $35^\circ$  aus und fand dabei so ungläubliche Resultate, daß er die Veröffentlichung fort und fort verschob. Er fand (auf Luftthermometergrade und die mittlere Bunsen'sche Kalorie umgerechnet), daß für die Erwärmung von  $1 \text{ kg}$  Wasser von  $5^\circ$  auf  $6^\circ$  die mechanische Arbeit  $A_s = 429,55 \text{ mkg}$  nötig sei, daß also das mechanische Äquivalent der Wärme bei  $5^\circ$  gleich  $429,55 \text{ mkg}$  sei, daß es aber bei den folgenden Graden, ganz widersprechend dem Mayer-Joule'schen Grundgesetz der Wärmelehre, nicht konstant bleibe, sondern fortwährend abnehme bis  $30^\circ$ , wo es den geringsten Betrag  $A_{30} = 425,27 \text{ mkg}$  erreiche, um von da an, soweit er es verfolgt hatte, wieder zu steigen. Der Leser, der an die Zahl  $424,2$  gewöhnt ist und bei diesen großen Zahlen flucht, möge daran erinnert werden, daß die oben erwähnte Bunsen'sche mittlere Kalorie größer ist als die von Joule zu Grunde gelegte, was weiter unten noch näher erörtert werden wird, und daß die Joule'sche Zahl  $424,2$  auf diese Kalorie und Luftthermometergrade umgerechnet  $427,16$  beträgt, also richtig zwischen den Zahlen für  $5^\circ$  und  $30^\circ$  liegt. Da Rowland nicht an der Gültigkeit des Mayer'schen Grundgesetzes zweifeln konnte, so konnte er die Ursache des Sinkens des mechanischen Wärmeäquivalents bis  $30^\circ$  nur darin suchen, daß Wasser von  $30^\circ$  weniger Wärme zu seiner Erwärmung um  $1^\circ$  braucht als Wasser von  $5^\circ$ , kurz daß die spezifische Wärme des Wassers ebenso abnimmt von  $5^\circ$  bis  $30^\circ$  wie das mechanische Äquivalent abzunehmen scheint. Allerdings hatten zahlreiche neuere Versuche eine starke Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Wassers ergeben, jedoch waren die Resultate bei verschiedenen Forschern so verschieden, daß Dettingen zu dem Ausspruche veranlaßt wurde, „der Zustand unserer Kenntnisse über die spezifische Wärme des Wassers sei deplorabel.“ Seit Regnault's Untersuchungen galt allgemein, daß diese Größe von  $0^\circ$ — $100^\circ$  um  $1,5\%$  zunehme — und nun stellt sich zwischen  $5^\circ$  und  $30^\circ$  das direkte Gegenteil, eine Abnahme um ebensoviel heraus. So bleibt denn nichts übrig, als die bisher benutzte Kalorie zwischen  $0^\circ$  und  $1^\circ$  und das Regnault'sche Resultat zu verlassen, und die mittlere Bunsen'sche Kalorie zu Grunde zu legen, d. i. den hundertsten Teil der Wärmemenge, die zur Erwärmung des Wassers von  $0^\circ$  auf  $100^\circ$  nötig ist. Zu gleicher Zeit ist es angebracht, statt der unzuverlässigen Quecksilberthermometergrade die Luftthermometergrade einzuführen, was durch Multiplikation mit  $1,008$  geschieht. — Dieser Uebergang darf jedoch nur dann geschehen, wenn sich auch aus anderen Beobachtungen die spezifische Wärme des Wassers als die Ursache der Abnahme des mechanischen

\*) Wiedemann's Annalen, Bd. 34, S. 39.

\*) Proceedings of Amer. Academy, Boston 1880, Bd. 5, S. 75.

Wärmeäquivalentes ergibt. Es müssen deswegen die anderen Bestimmungen des mechanischen Äquivalentes neu durchgeführt werden; diejenigen, welche wie das Joule'sche die spezifische Wärme des Wassers benutzen, müssen ebenso veränderliche Resultate ergeben, während die von der spezifischen Wärme unabhängigen Methoden unter allen Umständen dasselbe Resultat, das mittlere = 427,16 mkg, welches Dieterici\*) durch die Umrechnungen festgestellt hat, ergeben müssen. Zu den ersten Methoden gehört die des Schöpfers der ganzen Lehre, die Methode aus der spezifischen Wärme der Luft, von Robert Mayer. Er benutzte bekanntlich die Thatsache, daß die spezifische Wärme der Luft bei konstantem Druck 1,4 mal so groß als die bei konstantem Volumen ist, eine Zahl, die von Röntgen u. a. jetzt genauer = 1,405 festgestellt ist. Weil bei seiner Berechnung die spezifische Wärme bei konstantem Druck gefunden wurde, indem man die erhaltene Luft in einem Schlangenrohr durch Wasser leitete, so spielt dabei die spezifische Wärme des Wassers die Hauptrolle. Wirklich ergeben die Umrechnungen  $A_{10} = 430$ ,  $A_{15} = 427$  und  $A_{20} = 425$  mkg, womit unzweifelhaft erwiesen ist, daß wirklich die spezifische Wärme des Wassers die von Rowland vermutete Veränderlichkeit besitzt.

Von den von der spezifischen Wärme unabhängigen Methoden beruht die von Perot\*\*) auf dem zweiten Grundgesetz der mechanischen Wärmetheorie; er benutzt die Arbeit, die bei Umwandlung eines bestimmten Gewichtes Wasser oder Mether in ein gleiches Gewicht Dampf zur Volumvergrößerung verbraucht wird; für drei Versuche mit Wasser von verschiedenen Temperaturen und einen Versuch mit Mether ergeben sich für das mechanische Äquivalent (ohne Umrechnung, nach den alten Einheiten) die vier Zahlen 424,6; 424,3; 424,1; 424,63, gewiß eine vollkommene Befriedigung der verlangten Uebereinstimmung. Eine vierte Bestimmungsmethode von Dieterici\*\*\*), die ebenfalls von der spezifischen Wärme des Wassers unabhängig ist, weil sie rein elektrisch ist, gewährt große Genauigkeit, weil die sichere Feststellung des Ohm zuverlässige Widerstandsmessungen möglich macht, und die durch Kohlrausch und Sord Rayleigh vorgenommene und übereinstimmende Resultate liefernde Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes des Silbers (1 Ampère

= 1,1183 mg Silber) genaue Strommessungen mit dem Silbervoltameter ermöglicht. Es kann nämlich dann das mechanische Äquivalent der Wärme aus dem Joule-Lenz'schen Gesetze gefunden werden, nach welchem das Produkt aus dem Quadrat der Stromstärke und dem Widerstand die vom Strom beim Erwärmen geleistete Arbeit ist, und diese Arbeit ist ja auch gleich dem Produkt der entwickelten Wärmemenge mit dem Äquivalent. Hieraus kann dann letzteres berechnet werden und ergibt auch die wünschenswerten Konstanz in verschiedenen Fällen.

Schelford Bidwell\*\*) hat die Verlängerung von Eisenbrähten beim Magnetisieren näher untersucht und gefunden, daß die Verlängerung nur die Anfangserscheinung ist; bei stärkerem Magnetisieren wird die Verlängerung immer geringer und weicht schließlich einer Verkürzung, wenn der Magnetismus des Drahtes über die Sättigung hinaus gesteigert wird. Da Bidwell selbst an diesen Resultaten zweifelte, so nahm er statt der Drähte andere Formen, auch den stärksten Gegenstoß, die Ringform, und wandte für möglichst große Genauigkeit Spiegelablesung an; aber auch hier ergab sich dasselbe Resultat. Er kehrte daher zu den Drähten zurück, weil diese die Vergleichung mit anderen Stoffen eher möglich machen, und studierte den Verlauf der Erscheinung am Eisen, Nickel, Kobalt, Wismut und Manganstahl, jedoch mit weit größeren magnetisierenden Kräften als früher. Der Eisendraht behielt schließlich eine dauernde Verkürzung von 45 Zehnmilliontel seiner Länge; Nickel hatte wie Eisen anfänglich eine Verlängerung, die immer mehr abnahm, dann aber in Verkürzung überging, welche jedoch dauernd viel stärker war als bei Eisen und sich bis auf 113 Zehnmilliontel steigerte. Kobalt unterschied sich von beiden dadurch, daß es keine Verlängerung annahm, sondern unmittelbar eine Verkürzung, die jedoch erst bei der Stromstärke von 30 g—cm—sec auftrat und bis zur Stromstärke von 400 auf 50 Zehnmilliontel anwuchs. Wismut zeigte als diamagnetischer Körper ein entgegengesetztes Verhalten, indem es nur Verlängerung annahm, und zwar eine sehr geringe, von 1,5 Zehnmilliontel seiner Länge. Manganstahl bewährte seine Eigenschaften als nicht magnetisierbarer Stahl, indem er selbst gegenüber den größten Kräften keine Spur von Veränderung zeigte.

\*) Wiedemanns Annalen, Bd. 33, S. 417.

\*\*) Comptes rend. 1886, Bd. 102, S. 1369.

\*\*\*) Naturwissenschaftliche Rundschau 1888, Bd. 3, S. 313.

\*) Proceedings of the Royal Society 1888, Bd. 43, S. 406.

## Geographie und Ethnologie.

Von

Dr. W. Koblitz in Schwanheim a. M.

Europa. Freshfield im Kaukasus. Afien. Forschungen im Rangebiet der Gobi. Ignatiem und Kraghom über die Gletscher in Chan Tengai. Neuer Dammbau am Hoangho. Endgültige Entscheidung der Sapanfrage. Französische Forschungen in Hinterindien. Glaser's neueste arabische Reise. Afrika. Thomson im Atlas. Neue Resultate im oberen Nigergelbiet. v. François und Wolff. Kuntz's Bericht über den Jannagga. Van Giesels Fahrt auf dem Ubadsch. Das Ende der Stanley-Expedition. Die Kaffir-Forschungen. Der Laufplan in Ostafrika. Neue Berichte aus Abyssinien und den Galla-Ländern. Amerika. Danfons Bericht. Hansen's Durchquerung Grönlands. Polynesien. Märche über den Capuchin auf den Marianen. — Montelius über die Einwanderungszeit der Germanen. Die Eibischen im Karst. Alpenin. Christman. Schröder über finnisch-ugrische Stämme. Kutschau über die Ethnographie Kleinasiens. Conder über die Chetier. Ethnographisches vom Kongo. Makalettie. Clercx und Keller über die Ethnographie Madagaskars. Verneau's Forschungen auf den Kanaren. Petiot über die Schiglit. Neue Forschungsreise von Boas. Lesson und Martinet's Theorie über die Herkunft der Polynesier.

Europa. Freshfield (Proc. R. Geogr. Soc. London 1887 Nr. 6) gibt einen interessanten Bericht über seine Forschungen im Centralkaukasus, welcher nament-

lich über die Gletscherwelt zwischen dem Roshtan-tau und dem Tektulb wesentliche Berichtigungen der seitherigen Karten bringt.

**Innerasien.** Die Grenzgebiete der östlichen Gobi gegen Norden sind in 1887 mehrfach genauer durchforscht worden. Kessin hat den Oberlauf des Liasse aufgenommen und dann die östliche Gobi bis Nigun durchwandert. Die Gebrüder Harnad haben das Chungongebirge viermal überflogen. Przewalsky war zu einer neuen Expedition nach Chassa aufgebrochen und hoffte diesmal sicher sein Ziel zu erreichen, starb aber November zu Karakum. Die Gletscher im Chan-Tengri-Massiv des Tien-schan sind von zwei jungen russischen Forschern Sznatiow und Krafnow genauer erforscht worden. Von den drei Quellflüssen des Garry-Dschak entströmen zwei Gletschern erster Ordnung, dem Semenow- und dem Muschetow-Gletscher. Beide Gletscher reichen bis zu 3350—3450 m herab, haben aber alte Moränen in viel geringerer Meereshöhe. Im Quellgebiet des Zir-tasch liegen fünf Gletscher erster Ordnung, ebenso in dem des Kas-tasch, wo der Petrow-Gletscher 20 km lang ist. Großartig sind auch die Gletscher am Musart-Paß, welcher das Chan-Tengri-Massiv nach Osten begrenzt, besonders auf dessen Südseite, wo der Dschipartsk-Gletscher heute noch bis zu 2860 m herabreicht, während sich alte Moränen bis zu 1850 m herab nachweisen lassen. Alle diese Gletscher erscheinen trotz ziemlich starker Bewegung im raschen Rückgang begriffen, eine natürliche Folge der zunehmenden Austrocknung ganz Centralasiens.

**Sina.** Die Versuche, den Dammbruch des Hoangho zu schließen und den Strom wieder in sein altes Bett zu drängen, sind gescheitert, die Sommerflut hat die errichteten Dämme weggeführt und der Fluß wird das neue — oder vielleicht richtiger das älteste — Bett benutzen, bis wieder einmal eine neue Katastrophe eintritt.

**Hinterindien.** Die immer von neuem wieder aufgeworfene Sanpo-Frage kann nun als definitiv erledigt gelten; es ist einem eingeborenen indischen Feldmesser gelungen, den Lauf des Flusses bis Onlet, 56 km von der Grenze von Assam zu verfolgen, wo eine Vereinigung mit dem Gramaddy längst zur Unmöglichkeit geworden ist. Der Bundit hat auch den 150 m hohen Wasserfall, von welchem schon Desgodins hörte, besucht. Gauthier hat den M'kong von Luang Prabang bis zur Mündung befahren, ohne auf der vierzigstägigen Fahrt ein ernstliches Hindernis zu finden. — Gleichzeitig hat Pavie den Weg von Luang Prabang über Wuong-Sen und Wuong-Net nach Tonkin zurückgelegt.

**Arabien.** Es ist Glaser auf seiner dritten Reise gelungen, die alte Sabäer-Hauptstadt Marib zu erreichen und nicht nur ca. 800 alte Inschriften zu sammeln, sondern auch das Land geographisch zu durchforschen und sehr wichtige Nachrichten über das Innere der Halbinsel einzuziehen. — Eine Reise durch Yemen hat auch der französische Botaniker Delessier ausgeführt; von großem Interesse ist, daß er neben den äthiopischen auch zahlreiche süd-afrikanische Pflanzenformen fand.

**Afrika.** Thomson hat seinen Plan, den Atlas zu überschreiten und seinen Südrhang zu durchforschen, anscheinend nicht durchführen können, da ihn ausländische Stämme aus dem Urica-Thal zurücktrieben; doch hat er im Neraqatthal die Hauptfette bis zu 13 000 Fuß bestiegen. Im Säs entging er nur mit Mühe den ausländischen Sowara; am 17. September erreichte er Mogador.

**Senegambien und Nigergebiet.** Die Franzosen haben nach Zurückwerfung und Demütigung der ausländischen Marabouts Mahmadu Lamine und dem Frieden mit Samory ihre Nachstellung am Niger erheblich befestigt und die Verbindung mit der Küste gesichert. Eine Kolonne, welche Gallien von Sigiiri am oberen Niger auf dem geraden Wege durch Zuta Djallon zur Küste entsandte, hat ihr Ziel glücklich erreicht und eine neue und kürzere Verbindungslinie als die längs des Senegal aufgeschlossen. Außerdem hat eine zweite Kolonie unter Vallière die Gebiete von Klein- und Groß-Beleudu durchzogen und den Lauf der Flüsse Baule und Bandingo genauer erforscht. Lieutenant Binger ist bis tief in das noch unbekannte Mandingoland eingedrungen und hat Kong in Wangara erreicht; man erwartet sein baldiges Eintreffen in Assinie, von wo man ihm eine Expedition entgegengeschickt hat. — Gleichzeitig ist eine englische Expedition unter Major Festing glücklich von Sierra Leone aus nach Bissandugu, der Hauptstadt Samorys, gelangt und hat somit die französischen Aufnahmen auf einem neuen Wege mit der Küste verbunden. Auch die Expeditionen von François von Bagida aus und Wolff von Klein-Povo aus ins Innere scheinen bis jetzt günstig zu verlaufen und versprechen eine sehr erhebliche Erweiterung unserer geographischen Kenntnisse. —

**Kamerun.** Kund's genauere Berichte über die im Zulufeste erwähnte Entdeckung des Gannaga oder großen Abjongs erweitern das Flußgebiet der Kamerunflüsse sehr bedeutend nach dem Inneren hin. Der Gannaga ist der gemeinsame Oberlauf des Borea, Bornu und Ouagadougou. Neben ihm existiert noch ein selbständiger kleiner Abjong, der Bumbo. Der Gannaga scheidet die Sudaner von den Bantustämmen.

**Kongogebiet.** Ueber seine Fahrt mit dem En Avant den Wabandji hinauf hat van Gèle in Petermann's Mittheilungen eine von einer Karte begleitete Schilderung gegeben, welche dieselbe als eine der wichtigsten Entdeckungsfahrten der Neuzeit erscheinen läßt. Der Reisende gelangte am 5. September 1887 an die Songo-Stromschnellen; es glückte ihm aber, den entladenen Dampfer über dieselben hinauszubringen; weiter aufwärts boten erst die Stromschnellen von Banzi unter dem 21. Längengrad ernsthafte Hindernisse; doch wurden auch diese überwunden und erst bei 21° 55' östliche Länge zwang feindselige Haltung der Eingeborenen, das rasch fallende Wasser und ein Unfall an der Maschine zur Rückkehr; man war nur noch einen Längengrad von Zunker's fernstem Punkt entfernt. Die Rückkehr war bei dem fallenden Wasser erheblich schwerer als die Bergfahrt; van Gèle konnte sich aber überzeugen, daß bei Hochwasser sämtliche Stromschnellen un schwer zu passieren sind, und nimmt an, daß ein Dampfer, welcher die Songo-Schnellen im Juni verläßt, keine ernstlichen Hindernisse bis zu den von Schweinfurth besuchten Kiffanga-Schnellen am Uelle finden wird und bis zum Dezember auch Zeit genug hat, zurückzukehren. Auf der ganzen befahrenen Strecke mündet nur ein Zufluß in den Wabandji, und zwar von Norden her, der Bangasso, der wohl der Unterlauf von Zunker's Abjomo ist und auch die anderen von diesem entdeckten Flüsse aufnimmt. Der Lauf des Flusses ist im ganzen

westlich mit etwas Richtung nach Norden, bis er zwischen dem 18. — 19.° östlicher Länge in scharfem Knie nach Süden umbiegt.

Die Stanley-Frage ist seit unserem vorigen Bericht ihrer Lösung nicht näher gerückt, man hat von dem kühnen Reisenden nicht das geringste gehört. Gerüchte von einem weißen Pascha, der am Bah el-Ghazal siegreich vordrange, wurden von dem größeren Teil der Presse bereitwillig geglaubt und auf Stanley gedeutet, man vergaß dabei ganz, daß die Streitmacht des kühnen Amerikaners selbst im allergünstigsten Fall ein Vorgehen gegen den Mahdi als eine lächerliche Tollkühnheit erscheinen lassen würde, und bedachte auch gar nicht, daß die sudanesischen Kesselfüßler, von denen die Nachricht stammen sollte, das Gebiet des Gazellenstufes gar nicht berühren und nicht berühren können, sondern die Straße durch Bornu, Wadai und Darfur einhalten. Neuerdings hat van Gèle in den Gerüchten ein verzerrtes Bild seines Auftretens am Krumimi erkennen wollen, es ist aber bei der Unbestimmtheit der Aussagen und den konfuse hydrographischen Vorstellungen der Genährsmänner gar nicht unmöglich, daß es sich um eine der französischen Expeditionen am mittleren Niger gehandelt hat. — Major Bartelot, der nach fast einjährigem Stillliegen an den Jambugafällen sich endlich entschlossen hatte, mit den von Tippu-Tip gestellten Trägern den Spuren Stanleys zu folgen, ist schon nach wenigen Tagemärschen von seinen Mangema-trägern ermordet worden, womit die Expedition natürlich ihr Ende erreichte. Ob eine geplante Reorganisation derselben (besonders nach dem Tode des zweiten Kommandanten Jameison, welcher dem Fieber erlag) oder eine der verschiedenen anderen gegenwärtig geplanten Expeditionen Erfolg haben wird, bleibt abzuwarten. Viel hängt dabei von der Haltung Tippu-Tips ab, die zum mindesten sehr zweideutig ist; daß Stanley annahm, der Hauptflavenräuber werde sich in vollem Ernst zur Unterdrückung des Sklavenraubs, der faktische Herrscher am oberen Kongo zum getreuen Diener des Kongostaates hergeben, ist wahrscheinlich für ihn wie für seinen Nachfolger verberblich geworden.

Ueber die Forschungen am Kassai in den Jahren 1883 — 85 haben Wislmann, Wolf, von François und H. Müller ein vorzüglich ausgestattetes Werk (Im Inneren Afrika's. Leipzig, Brockhaus 1888) erscheinen lassen, das zu den wichtigsten Beiträgen zur Kenntnis Innerafrika's gehört und durch seine wissenschaftliche Haltung sehr wohlthuend von dem Gros der neueren Literatur absticht. Die geographischen Entdeckungen haben wir bereits in früheren Berichten mitgeteilt. — In demselben Verlag hat von François eine tagebuchartige Schilderung der Fahrten gegeben, welche er nach Beendigung der Forschungen auf dem Kassai mit Grenfell auf dem Tschuapu und Zulongo machte; der Zulongo zeichnet sich durch sein tiefschwarzes Wasser aus, auch Rubi und Zilembe haben schwarzes Wasser.

Ostafrika. Wem noch ein Zweifel darüber blieb, daß die Araber an dem Untergang der Stanley'schen Expedition beteiligt waren, den müssen die neuesten Vorgänge in Ostafrika eines Besseren belehren. Mit einem Schlage haben sich überall die Araber gegen die Beamten der Deutschen Gesellschaft erhoben und nur Bagamoyo und Dar es Salaam werden mit Hilfe der Marine gegen sie

gehalten. Von der Verteidigung der Stationen im Inneren konnte bei den absolut unzureichenden Hilfsmitteln der Gesellschaft keine Rede sein, die Autorität des Sultans, auf die sie sich allein stützte, wird von den Aufständischen nicht anerkannt und auch ihm fehlen die Mittel, um die großen Händler im Inneren zum Gehorsam zu zwingen. Der Aufstand ist bei Gelegenheit der Hissung der Gesellschaftsflagge ausgebrochen, war aber offenbar von langer Hand her vorbereitet und steht zweifellos mit der großen Bewegung im Islam in Zusammenhang, welche, von den fanatischen Snuffi geleitet, den Plan verfolgt, Innerafrika in ein dem Christentum und den Europäern verhostisches großes mohammedanisches Reich unter arabischer Herrschaft zu verwandeln und hier Ersatz für die Verluste in den Mittelmeerländern zu suchen. Die Zerstörung der Station an den Stanley-Fällen, die Vertreibung der Missionäre am Ngassa waren die ersten Symptome der Erhebung, zu welcher die Unthätigkeit Englands dem Mahdi gegenüber Mut gemacht hat.

Für die geplante deutsche Expedition zur Unterstützung Emin Paschas ist das ein sehr ungünstiges Zusammen-treffen; das Beschaffen von Trägern dürfte in der nächsten Zeit unmöglich sein. Auch für Dr. Hans Meyer wurde die Bewegung verhängnisvoll, seine Karawanen wurden von den Massai zerprengt; er selbst aber zur Rückkehr gezwungen. Der Graf Teleki hatte nach schweren Kämpfen mit den Eingeborenen den Kien erreicht und bestiegen; nach seinen Mitteilungen den Berg höher als der Kilimanjaro und hat einen großen zertrümmerten Krater, aus welchem zwei Hörner emporragen. Auch seine Expedition erlag schließlich dem Aufstand und beide Reisenden erreichten erst nach schweren Leiden die Küste.

Abeessinien und Galla-Länder. Durch die Kämpfe um Massaua veranlaßt, haben sich besonders die italienischen Geographen mit Abeessinien beschäftigt. Von besonderer Wichtigkeit sind die Schilderungen des Kardinals G. Massaja über seine dreißigjährige Missionsthätigkeit in diesen Gebieten (I miei trentacinque anni di missione nell' Alta Etiopia, vol. I—IV), denen eine gute Karte von d'Abbadie beigegeben ist; sie sind besonders reich an ethnographischen Daten über die Galla, welche der Verfasser genauer hat kennen lernen als irgend ein anderer noch lebender Europäer. — Trauerschiff hat 1887 die Landchaft Urbaragh zwischen dem Quellgebiet des Uera und den Seen Suai, Hoggä und Buturlin untersucht und sich überzeugt, daß diese drei Seen zusammenhängen und daß der Ausfluß des Buturlin sich dem Uera sehr erheblich nähert. — Der angeblich 5000' hohe Woso im Gebiet der Walamo-Galla wird wahrscheinlich von den Karten verschwinden müssen, da der Reisende Hénon, der dieses Gebiet berührte, ihn nicht gesehen hat. — Aubry hat, zum Teil auf Cecchi's Route, das Danasiland von Oboe bis Kassa durchquert und genauere Aufnahmen gemacht, welche die Karte erheblich berichtigt.

Amerika. Die vorläufigen Veröffentlichungen Dampson's über seine Aufnahmen im Nordwesten des britischen Nordamerika ergeben erhebliche Veränderungen für die Karten, besonders bezüglich des Laufes des Stikine, der bei Fort Wrangell in den Stillen Ocean mündet, und des dem Mackenzie zufließenden Liard und seiner Quellflüsse. Dampson's Begleiter D'Silvie hat den

Winter in einem Goldgräberlager am Jukon zugebracht und ist im Frühjahr nach der Mündung des Mackenzie aufgebrochen. Ransen hat nach einigen vergeblichen Versuchen seine Landung an der Ostküste Grönlands glücklich bewerkstelligt, seinen kühnen Durchquerungsversuch angetreten und ist nach den neuesten Nachrichten glücklich in Goothaab angelangt.

**Polynesien.** Nach Marhe ist der Tapochao, der höchste Berg auf Seypan, der Hauptinsel der Marianen, nicht vulkanisch und finden sich überhaupt auf dieser Insel keine vulkanischen Spuren.

**Germanen.** Montelius (im Archiv für Anthropol. XVII) setzt die Einwanderung der Germanen in den Norden ans Ende der Steinzeit, ca. 4000 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung; er nimmt an, daß sie aus den Ländern am Schwarzen Meer kamen und durch Dänemark nach Gothland gelangten.

**Slaven.** Die am Karst wohnenden Tschitschen (Cicci), deren Nationalität noch zweifelhaft ist, sind nach dem Studium der alten Familiennamen durch Wiermann (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde II. 5) wesentlich Kroaten, aber mit rumänischer Beimischung; ihre Absonderung von anderen Kroaten beruht weniger auf der Nationalität, als auf religiösen Gründen, indem sie fröhler Paulicianer waren.

**Finnisch-ugrische Stämme.** Der vom finnischen Alterthumsverein nach Sibirien entsandte Klapelin hat aus dem Gebiet des oberen Jenissei eine ganze Anzahl alter Handschriften mitgebracht, welche wahrscheinlich von finnisch-ugrischen Stämmen herrühren; ihre Entzifferung ist bis jetzt noch nicht gelungen. Kanonikus Tristram (im Journal Anthropol. Inst. XVII) bemüht sich nachzuweisen, daß das Finnische die Mutter der arischen Dialekte sei, seine Beweisführung kann nicht gerade als überzeugend anerkannt werden. Schroeder (Die Hochzeitsgebräuche der Esten. Berlin, Meyer) kommt durch eine sorgfame Vergleichung der Hochzeitsgebräuche bei den Esten und den Germanen durch deren beinahe vollständige Gleichheit zu der Ueberzeugung, daß die Esten schon in prähistorischer Zeit in engerer Beziehung zu germanischen Stämmen gestanden haben und vielleicht denselben unterworfen gewesen sind, findet aber die Sprachen so verschieden, daß von einem genealogischen Zusammenhang nicht die Rede sein kann. Die gemeinsamen Wortstämme, auf welche Tristram, wie früher schon Anderson und Roespen seine Theorien gründet, hält er für uralte und in ihrer alten Form mit auffallender Treue bewahrte Lehnwörter.

**Kleinasien.** v. Zuphau hat der Berliner Gesellschaft für Erdkunde einen kurzen Ueberblick über die Resultate seiner sechsjährigen Forschungen in Kleinasien gegeben. Die Kurden sind wenigstens im südlichen Kleinasien eminente Dolichocephalen, vielleicht aus Afghaniстан oder Beludschistan stammend, die Türkenmen ungewiss, vielleicht mongoloider Herkunft, die Kurden dagegen keineswegs Mongolen, sondern Langschädel, welche obendrein noch den Schädel künstlich deformieren. Die kegerischen Sekten, die Zaghafsch, Kilibafsch, Jesiden und Ansariet sind auffallenderweise sämtlich Brachycephalen und, obgleich heute weit auseinander wohnend, vielleicht zerstreute Glieder

einer und derselben Urrasse. Die Armenier sind auch anatomisch eine homogene Urrasse, die Griechen dagegen zeigen nur ausnahmsweise den alt-hellenischen Typus, sind vielmehr der Schädelform nach teils Armenier, teils Semiten; die Türken dagegen sind heute alles andere, nur keine Mongolen, sie tragen armenischen, semitischen, antik griechischen, zum Teil auch hittitischen Schädeltypus (Globus Band 53 S. 94).

**Chetiter.** Der bekannte Palästinaforscher Conder veröffentlicht (im Journal of the Anthropol. Institute of Great Britain vol. XVII. No. 2.) eine interessante Arbeit über die Chetiter, nach welcher dieselben ein Glied der zivilisierten turanischen Rasse sind, welche wir von den Arieren als Träger der ältesten Zivilisation finden; er bringt sie in die engste Beziehung zu den babylonischen Akkad, deren Name ja fast derselbe ist, wie Khat oder Ket, andererseits aber auch zu den Tuskern und Etruskern, bei denen wir nicht nur ganz ähnliche Namen, wie die chetitischen Königsnamen, sondern auch die geflügelte Sonnenscheibe und den zweiflügeligen Vogel Hanka, den Vorfahr des doppelköpfigen Reichsadlers, finden, beides weit verbreitete Symbole der turanischen Rassen. Conder geht noch weiter und zieht auch die Iberer und Basken zu denselben Stamm. Auch die Sprache ist entschieden eine turanische, dem protomeidischen und akkadischen Dialekt nahe verwandt. Auf den ägyptischen Denkmälern erscheinen die Khetta kurz, stämmig, barlos und mit einem Zopfe, so daß sie auch schon von früheren Forschern in engste Beziehung zu den Mongolen und Chinesen gebracht worden sind.

**Kongogebiet.** Nach Baumann (in Mitth. anthropol. Gesellschaft Wien 1887) bildet Stanley Pool auch eine wichtige Völkerscheide; stromauf wohnen die Ba-tongo, stromauf, doch auf dem linken Ufer nur in einzelnen Kolonien und nur dicht am Strom, die Ba-tete, die bis zum Ogowe reichen. Dann folgen isolierte Stämme, deren Aufzählung zu weit führen würde. Die Mündung des Loisa oder Itimbi scheint eine Sprachgrenze zu bezeichnen, die stromauf wohnenden Stämme werden nach ihrem Gruß Zukereu-Stämme genannt. Ueber die zahlreichen kleinen Stämme des oberen Kongo läßt sich ein Ueberblick noch nicht gewinnen; allen gemeinsam ist, daß sie nur Speere und Messer, aber keine Schießwaffen führen: nur die Bakuma an den Stanley-Fällen haben Bogen und vergiftete Pfeile wie die Inlandstämme. — Menje (Berh. Ges. Anthropol. Berlin 1887) kommt durch 101 Schädelmessungen zu dem Resultat, daß die Bantuvölker wohl eine sprachliche, aber keine anthropologische Einheit sind; vom Pol aufwärts gehen die Dolichocephalen immer mehr in Mesaticephalen über, es scheint also eine Einwanderung aus dieser Richtung stattgefunden zu haben. — Die im Gebiet der Bakuba wohnenden Baiua schließen sich nach Wolf ganz an die übrigen Zwergstämme des Kongobeckens an und werden wie diese von ihm für die Reste der Urbewölkerung Centralafrikas gehalten.

**Akka.** Zwei von Emin eingekaufte Skelette sind von Flower genau untersucht worden; sie zeigen im wesentlichen Negerkarakter und differieren sehr erheblich von den Buschmännern, was also nicht zu gunsten der Hypothese spricht, daß die verschiedenen Zwergvölker Innerafrikas Trümmer einer einstmalig herrschenden Rasse sind.

Madagaskar. Leclerc (les Peuplades de Madagascar, Paris, Leroux, 1887) sieht die ältesten Kolonisten Madagaskars in den Wasimba, die er zu den Vantuvollern rechnet. Die Satalaven hält er nicht für Neger, sondern für papuanische Negritos, weil sie nicht spiralförmig, sondern wellenförmig braune Haare haben, was sich aber durch die Mischung mit Malayen wohl leicht erklären ließe. Eine starke, bisher wenig beachtete Beimischung europäischen Blutes empfieng Madagaskar vor 1700 durch die Ansiedelung zahlreicher Piraten, welche von der Küste aus den Indischen Ocean unsicher machten. — Keller (Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar, Leipzig 1887) vermutet aus dem Vorkommen des Aepiorais noch zur Zeit Marco Polo's, daß der Mensch überhaupt erst um das Jahr 1000 n. Chr. nach Madagaskar gekommen sei.

Canarische Inseln. Verneau hat auf Grund eines Auftrages des französischen Ministeriums auf allen Inseln die Ueberreste der Urbevölkerung gesammelt und einer gründlichen osteologischen Untersuchung unterworfen. Er kommt zu dem Resultat, daß die Bevölkerung schon vor der Eroberung aus mindestens vier Rassen gemischt war, 1. einer hochgewachsenen von 181—183 cm mittlerer Größe, den echten Guandern, im Schädelbau ganz der quaternären Rasse von Cro-Magnon gleichend, aber sie an Höhe noch übertreffend; — 2. etwas kleineren Einwanderern, von denen die Inschriften in numidischen Charakteren herrühren, die man im Barranco de los Balos auf Gran Canaria und auf Ferro findet, die also wahrscheinlich aus der Gegend von Karthago kamen; — 3. Semiten und deren Mischlingen; — 4. einer kleinen Rasse, die auf Palma und Ferro 165, auf Ferro nur 164 cm Durchschnittshöhe erreichte, sich aber im Schädelbau anscheinend eng an die echten Guanden angeschlossen. Wohin ein paar aufgefundene brachycephale Schädel zu rechnen sind, konnte der Autor nicht feststellen. — Von den einzelnen Inseln scheinen Fuerteventura und Lanzarote eine relativ reine Guandenbevölkerung gehabt zu haben, darunter Tiefen bis zu 193 cm. Auf Gran Canaria hatten sie sich nur noch an einigen Punkten rein erhalten, während von Guayabeque aus Numiden und Semiten eindrangten; Teneriffa hatte eine sehr gemischte Bevölkerung mit einer Durchschnittshöhe von 170 cm, auf Palma, Gomera und Ferro überwogen die Kleinen, doch lebte auch an der Nordküste von Palma ein Guandenstamm von hohem Wuchs. Was wir noch über die alte Zivilisation wissen, bestätigt diese Resultate vollständig (Archives Miss. scient. 1887 vol. XIII und Revue d'Anthropologie 1887 No. 6).

Estimós. Petitot (les grands Esquimaux, Paris 1887) giebt eine eingehende Schilderung der Eskiglitis oder großen Estimós, mit denen er während eines 21 jährigen Wirkens als Missionär in Canada öfter in Berührung gekommen ist. Sie gleichen in ihrer Lebensweise den östlichen Estimós, sind aber durchschnittlich größer; ihre Zahl ist gering und sie sind entchieden in der Abnahme begriffen. Sie gehen nicht über die Berengung des Mackenzie's oberhalb des Beginns seiner Deltabildung südlich; an dieser beginnt das Gebiet ihrer Feinde, der Konzeuz-Indianer (Dindiché), mit denen sie indes doch bei Fort Macpherson Tauschhandel treiben.

Nordwest-Amerika. Boas ist zu einer neuen Cype-

dition aufgebrochen, welche zunächst den am Frazer wohnenden Të-it, Schilmak und Semas gelten, aber wenn möglich auch die Selisj in den Kreis der Förschung ziehen soll.

Polynesien. In einem schon 1884 erschienenen, aber anscheinend ziemlich unbeachtet gebliebenen verdrängten Werke (des Polynesiens, leur origine, leurs migrations, leur langage, Paris, Leroux) bemühen sich Zelson und L. Martinet mit großer Gelehrsamkeit, aber auch nicht wenig Phantasie, nachzuweisen, daß keine der jetzigen Theorien über den Ursprung der polynesischen Bevölkerung richtig sei, daß deren Ausgangspunkt, das Hawahiti der Wanderer, weder in Asien, noch im malayischen Archipel, noch auch in Polynesien gelegen haben könne, sondern nichts anderes gewesen sei, als die Mittelinsel von Neuseeland, deren eigentlicher Name nicht Tava'i, sondern Kawai laute. Die Autoren stützen sich besonders darauf, daß die Stammsagen aller Inselgruppen ihre Vordäter von Westen kommen lassen. Hawahiti erhielt seine Bewohner von den Marquesas, diese von Tahiti. Die Sagen von Tahiti deuten auf Raiatea, die westlichste Insel der Gesellschaftsinseln, und auch dort läßt man die Einwanderer wieder von Westen kommen, also von Samoa direkt oder wahrscheinlich indirekt über den Archipel von Mania (Hervey Islands). In diesen Inseln möchten die Verfasser den eigentlichen Landungspunkt der Auswanderer von Hawahiti sehen, weil sich dieser Name hier in der kaum veränderten Form Kwaii erhalten hat und weil die Bewohner ethnographisch den Maoris sehr nahe stehen. Sider ist, daß die Viti-Inseln ihre polynesischen Elemente nicht durch eine malayische Einwanderung empfangen haben können, da gerade die einer solchen zuerst offen stehenden Inseln im Nordwesten am reinsten melanesisch geblieben sind; Mischlinge in größerer Anzahl finden sich nur auf Lakemba, Kandavu und im Distrikt Nema auf Viti-Levu, alles Orte, welche von Tonganern häufig besucht wurden. Auch die Samoa-Inseln sind von den Tonganern besiedelt worden, wie aus den Traditionen hervorgeht, nicht umgekehrt. Aber auch die tonganischen Sagen deuten nach Westen, und hier liegt nur Neuseeland. Auf der Nordinsel, deren einheimischer Name ursprünglich Kotea-roa oder Kuku-roa, nicht Ta-na-Mau lautet, hat sich bekanntlich die Tradition von der Einwanderung aus Hawahiti am lebhaftesten erhalten, die Maoris nennen noch den Namen der einzelnen Häuptlinge und ihrer Canoes, aber die Einwanderer kamen von Westen und aus geringer Entfernung, also von der Mittelinsel, wo sich noch alle die Lokalitäten finden, deren Namen in der Wanderfrage genannt werden, und wo auch der Zadeit vorkommt, dem wir auf allen polynesischen Inseln begegnen. Die Maori wären also der Urstamm der Polynesier und aus ihrer Sprache sollen sich alle polynesischen Dialekte erklären lassen. Maori aber bedeutet die Eingeborenen, die Autochthonen. — Die Autoren leiten natürlich auch die Malayen in allen ihren Verzweigungen bis Madagaskar und Japan hin von den Bewohnern des ehemals größten Neuseeland ab. — (Neuseeland hat bekanntlich kein Säugetier aufzuweisen; es ist also absolut unmöglich, daß Menschen sich dort autochthon entwickelt haben sollen, und die große Armut der Inseln an animalischen Nahrungsmitteln läßt die ganze Theorie vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus wenig wahrscheinlich erscheinen.)

## Kleine Mitteilungen.

**Bestimmung des Gasdruckes.** Die zum Messen des Gasdruckes gebräuchlichen Manometer lassen sich in manchen Fällen, wenn es sich z. B. darum handelt, den Druck zu bestimmen, welcher während einer Digestion in einer zugegolgneten Röhre herrscht, nicht anwenden. Für diesen Zweck bedient man sich nach einem Vorschlage von H. Knyfeler (Bericht der deutsch. chem. Ges. 20, 2461) mit Vorteil eines kleinen Apparates, welcher ohne Schwierigkeit im Laboratorium angefertigt werden kann. Ein dünnes Glasröhrchen, etwa 40 cm lang, wird an einem Ende auf einer Länge von etwa 4–5 cm auf der inneren Wand versilbert, sodann in der Mitte umgebogen und dann bis zu einer gewissen Höhe mit Quecksilber gefüllt. Nach dem Aufschmelzen des Röhrchens an versilberten Ende wird das Quecksilber in dem offenen Schenkel mit einer schließenden Membranschicht bedeckt. Nachdem man die Länge (L mm) der abgeperrten Luftsäule gemessen, die Temperatur  $t^{\circ}$  und den Luftdruck P abgelesen hat, wird der Apparat in die schon mit den zu verarbeitenden Substanzen beschickte Röhre gehoben, wonach diese zugegolgnet werden kann. Die Reaktion in den Röhren wird sodann durch Erhitzen im Oel- oder Luftbade eingeleitet. Der in der Röhre entstehende Druck treibt das Quecksilber im verschlossenen Schenkel des Druckmessers in die Höhe und dieses löst das auf der Innenfläche befindliche Silber auf. Nach der Operation wird der Druckmesser herausgenommen und die Länge der noch übrig gebliebenen Silberschicht gemessen (L' mm). Diese entspricht also dem Maximaldruck, welcher in der Röhre herrschte. Die Temperatur, welcher die Röhre ausgesetzt war, sei  $t'$ , die Dampfspannung des Quecksilbers bei dieser Temperatur  $h'$  und der gesuchte Druck P' mm. Die Länge (= Volumen) der vor und nach der Operation gemessenen Luftsäule findet auf  $0^{\circ}$  und 760 mm Druck bezogen, folgende zwei verschiedene Ausdrücke:

$$\frac{L \cdot P}{(1 + \alpha) \cdot 760} \quad \text{und} \quad \frac{L' \cdot (P' - h')}{(1 + \alpha') \cdot 760}.$$

Dieselben, als gleich gesetzt, ergeben für P' den Wert.

$$P' = \frac{L \cdot P \cdot (1 + \alpha')}{L' \cdot (1 + \alpha)} + h' \text{ mm Quecksilber.}$$

Je sorgfältiger die Versilberung geschieht, um so genauer kann die Länge L' gemessen werden und um so zuverlässiger sind die erhaltenen Resultate. Auch muß der Apparat wenigstens in schräger, besser noch in vertikaler Lage aufgestellt werden. Knyfeler hat bei einer einerseits im zugegolgneten Glasröhrchen, andererseits im eisernen Kufloflaven mit Manometer vorgenommenen Operation den nach dieser Methode bestimmten Druck durch das Manometer bestätigt gefunden. AL.

**Luftbläschenbogen.** Zu dem uralten Regenbogen hat sich neuerdings ein fast farbloser Nebelbogen (Humboldt VII S. 353) und jetzt ein Luftbläschenbogen gesellt, den Buffrich in einem durchsichtigen Glaskasten, mit allen sieben Spectralfarben versehen hat. Man füllt eine solchen, sorgfältig gereinigten Kasten mit Wasser unter dem hohen Drucke der städtischen Wasserleitung. Der Strahl reißt viel Luft mit sich fort, die nach rascher vollständiger Füllung des Kastens in zahlreichen kleinen Bläschen entweicht. Läßt man nun bei auf- oder untergehender Sonne Strahlen durch das Gefäß gehen und stellt sich so, daß die Strahlen vor dem Auge herziehen (also nicht wie beim Regenbogen, daß die Sonne im Rücken und die Tropfen in der Front des Beobachters sich befinden), so sieht man schon nach wenigen Sekunden in dem bläschenreichen Wasser einen roten Bogen aufstehen, dem sich bald die anderen Spectralfarben anschließen. Wenn allmählich die Bläschen immer kleiner und gleichmäßiger geworden sind, so sieht man auch die überzähligen Bogen, d. h. an das Violet schließt sich noch ein grünoioletter Bogen an, dann noch einer

u. s. w. Schon die Stellung zeigt, daß hier die Farbenerscheinung nicht durch die Brechung, sondern durch totale Reflexion der an dem dünnen Medium der Luftbläschen anliegenden Strahlen entsteht. Wie dort das Parallelsein zweier parallel eintretenden Strahlen auch beim Austritt durch das Minimum der Ablenkung hervorgerufen wird, so hier durch den Grenzpunkt der totalen Reflexion; auch die Farbenzerlegung ist hierdurch gegeben, da ja der Sinus des Grenzpunktes gleich dem reciprophen Brechungs-exponenten ist, der für verschiedene Farben verschieden ist. Das Rot tritt zuerst auf, weil diese Farbe den kleinsten Brechungs-exponenten hat, also von dem reciprophen Sinus zuerst erreicht wird. Sind die Bläschen klein genug für Blau und Violet, so stellt sich diese Kleinheit bald auch unter der obersten Bläschenreihe her, wodurch die überzähligen Bogen entstehen. R.

**Ein stundenlang glimmender Dochtstreifen.** Wie ein über einen ausgeblasenen Spiritusflamme aufgehängter Platinzweig nach langer Glühzeit, wie nach Davy sogar eine Platinspirale in einem Gemisch von Aetherdampf und Luft glühend wird und beim allmählichen Verglühen in einer schwach phosphorezierenden Dampfsäule schwebt, so hat Hirn (Comptes rend. 1888, Bd. 106, S. 1784) an einer ausgeblasenen Spirituslampe eine Dochtstange in 9 Minuten glühend gemacht. Wie bei Davys Phänomen der fast dunkel gewordene Platinzweig in einer phosphorezierenden, flammenartigen Dampfsäule schwebt, die einen fortwährend aufsteigenden Dampfstrom anzeigt, so ist es nach Hirn auch der Alkoholdampf, der eine flammenlose Verbrennung erzeugt und hierdurch die zur Kohlenluft nötige Wärme entwickelt. Beim Platinzweig wirkt der in den Poren verdichtete Sauerstoff bei der Verbrennung des Dampfes jedenfalls mit, den Kohlenstreifen wohl auch, da ein schwacher Luftstrom das Glühen verstärkt, ein starker dagegen schwächt. Jedenfalls wirkt aber die Glut auch bei der Erzeugung des Dampfstromes mit. Sollte nicht die warme Dampfsäule ein besserer Wärmeleiter sein, wie ja heiße Luft ein besserer Elektricitätsleiter ist? Oder sollte die Verdichtung in den Poren die benachbarten Dampfteile in ein Strömen dort hin versetzen, dem dann die folgenden nach der Flüssigkeit hin liegenden Theile sich anschließen, bis die Strömung die Dampfquelle erreicht? R.

**Tropfenzähler und ihre Selbstheiten.** Näherst man einen in Thätigkeit befindlichen Tropfenzähler, aus welchem Tropfen abfließen, der Oberfläche der Flüssigkeit bis auf 1–2 mm, so entsteht ein kontinuierlicher Strahl, der sich beim Entfernen des Tropfenzählers von der Flüssigkeit wieder in Tropfen teilt. Der Entdecker Sambuc meint, die Strahlbildung erfolge, indem die Anziehung der Flüssigkeit größer werde als ihre Adhäsion gegen das Glas. In einer Entfernung von 1–2 mm kann aber doch die Anziehung der Flüssigkeit unmöglich einen merklichen Betrag erreichen; hier mögen allerlei Dinge mitwirken, jedenfalls z. B. die Flüssigkeitszähigkeit, deren Oberflächenspannung übermunden werden muß und die größer ist als die Adhäsion gegen das Glas; vielleicht ist auch der Dampf der Flüssigkeit mit im Spiel. Nach Reid hängt auch die Zahl der Tropfen, die ein Tropfenzähler liefert, von einer Menge von Umständen ab, zunächst von einer specifischen Tropfenbildungszeit; die Tropfenzahl wächst sogar mit dieser, wächst mit der Temperatur, nimmt aber in der Nähe des Gefrierpunktes noch stärker ab als mit der Temperatur, wächst auch durch einen gekühlten Körper; obige Selbstheit kann also auch eine vielleicht noch unbekannte Ursache haben. R.

**Aufbewahrung von Sublimatslösungen.** Bezugnehmend auf die diesen Gegenstand betreffenden Unter-



fuchungen L. Meyers (vgl. diese Zeitschr. VII 390) berichtet S. Michaelis in der Zeitschr. für Hygiene 1888 4, 395 über Versuche, aus denen hervorgeht, daß antiseptische Sublimatlösungen in durch Eisenoxyd gelb gefärbten Flüssigkeiten sich ebenso unzerlegt halten, als wenn sie im Dunkeln aufbewahrt werden. Am besten eignen sich zur Aufbewahrung dunkelgelbe (gelbbraune) Flüssigkeiten, welche jedoch noch deutlich den Inhalt erkennen lassen. Al.

**Eine Natronsilicaquelle** ist in Offenbach a. M. durch ein 275 m tiefes Bohrloch nach dreijähriger Arbeit erschlossen worden. Die Quelle liefert in einer Minute 100 l eines ganz klaren, fast völlig geruchlosen Wassers von angenehmem, nicht prickelndem Geschmack, spec. Gew. 1,0033 bei 16° und einer Temperatur von 7°. Nach ihrem von R. Fresenius ermittelten Gehalt an Mineralstoffen bildet die Quelle ein Mittelglied zwischen den alkalisch-muriatischen und den alkalisch-salinischen Mineralwässern und zeichnet sich namentlich aus durch einen relativ hohen Gehalt an doppelt kohlensaurem Lithion (0,01998 in 1000) aus. Sie unterscheidet sich dabei von ähnlichen Quellen (Weilbach, Wilhelmquelle in Ems und Oberbrunn in Salzbrunn) durch geringen Gehalt an Calcium-, Magnesium- und Eisenoxydhydratcarbonat und freier Kohlensäure. Im Gehalt an Lithiumcarbonat ist die Offenbacher Quelle der Ahmannshäuser Thierne (0,0278 in 1000) am ähnlichsten, während der Oberbrunn in Salzbrunn nur 0,0130, die Wilhelmquelle in Ems 0,0100 und die Weilbacher Quelle 0,0094 enthält. Auch im Gehalt an Natriumcarbonat (2,4386) ist sie eine der reichsten alkalischen Mineralquellen. Der Umstand, daß die Quelle aus großer Tiefe zu Tage kommt, bietet Garantie, daß Witterungsverhältnisse die Beschaffenheit des Wassers in keiner Weise beeinflussen können und so erscheint sie wegen ihrer milden Beschaffenheit, ihres Reichthums an wirksamen Bestandteilen und wegen des günstigen Verhältnisses, in welchem ihre Bestandteile zu einander stehen, als eine wesentliche Bereicherung der dem Schoße der Erde entströmenden Heilmittel. D.

**Molekularzustand des gelösten Jods.** Das Jod löst sich bekanntlich in Schwefelkohlenstoff und Kohlenwasserstoffen mit violetter, in Alkohol und Aether mit rotbrauner Farbe. Die violetten Lösungen haben die Farbe des Joddampfes, die braunen ähneln dem Jod im festen Zustand. Man folgert gewöhnlich aus dieser Erscheinung, daß die braune Lösung das Jod in Form von Molekülen enthalte, die aus mehr Atomen bestehen als die Jodmoleküle der violetten Lösung. Für diese Annahme sprechen gewisse Eigentümlichkeiten der Absorptionsspektren der Lösungen und die Beobachtung Wiedemanns, wonach eine Lösung von Jod und Schwefelkohlenstoff bei starker Abkühlung rotbraun wird. Morris Loeb hat diese Verhältnisse untersucht, indem er die von Raoult entdeckten Beziehungen zwischen den Molekularzuständen einerseits und Veränderungen in der Dampfspannung andererseits benutzte (Zeitschr. für physikalische Chemie II. S. 606). Aus den Resultaten ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit, daß das Jod in brauner Lösung ein der Formel  $J_2$  entsprechendes Molekulargemisch besitzt, während sich aus der violetten Lösung ein halbwegs zwischen  $J_2$  und  $J_3$  stehender Wert berechnet. D.

**Der schwerste rein metallische Meteorit** ist der **Donnerkeil des Scheichs Kalaf Ben Asab**, welcher im 1863 in Centralarabien, im Thale Kadeb in Nagebe niederfallen sah und ihn dem persischen Gouverneur von Bunder Abbas zum Geschenk machte. Von diesem wurde er den englischen Behörden zum Verkaufe angeboten, so daß er mit der feierlichen Begleitung des arabischen Scheichs in englischen Besitz kam und von dem Mineralogen Fletcher untersucht werden konnte. Der Meteorit hat tetraedrische Gestalt, 41 cm Länge, 28 cm Breite und Dicke, und besteht aus 91,04 % Eisen, 7,40 % Nickel, 0,66 % Kobalt, Spuren von Kupfer, Phosphor und Schwefel und 0,39 % amorpher Kohle, er enthält keine feine Masse

sondern nur spurenhafte Einschlüsse von Troilit und Graphit. Sein Gewicht beträgt 59,4 kg, er ist also die größte meteorische reine Metallmasse, der größte Solofiderit, denn die Pallasmaße in Petersburg, welche 635 kg wog, gehört in die zweite Klasse der Metallmeteorite, in die der Eysidertien, sie besteht aus dehnbarem Eisen mit zahllosen kleinen und größeren durch Olivin erfüllten Höhlungen. Dem reinen Eisengrafer des arabischen Meteoriten entspricht aus das spezifische Gewicht von 7,863 bei 23°. Hervorzuheben ist noch, daß er beim Ätzen die Widmanstätten'schen Figuren in besonderer Schönheit zeigt. Er ist der zehnte Meteorit, bei welchem das Niederfallen beobachtet wurde, er fiel während eines Sturmes mit Donner und Blitz, und bohrte sich tief in die Erde; der arabisch Scheich hatte ihn ausgraben lassen und als Donnerkeil in Besitz genommen. R.

**Die Wetterpflanze.** Nach L. von Nagay's Mitteilung in der „Gartenflora“ 1888. S. 486 ist die „Wetterpflanze“ die altbekannte Papilionacee *Abrus precatorius*, deren runde, korallrote, glänzende, mit einem schwarzen Zickgezeichnete Samen als Paternostereerbsen und von den beliebten Muschelfästen der Seebäder her allgemein bekannt sind. Die Pflanze ist für wenige Groschen in jeder großen Handelsgärtnerei zu haben; von feinfühigen Samen kostet das Stück kaum 1 Pfennig. Die Bewegung der Blätter wurde bereits vor einem Jahrhundert beobachtet und werden dieselben studieren will, braucht nun also keine „Wetterpflanze“ für schweres Geld zu kaufen. Die Kultur der Pflanze im Zimmer ist aber keineswegs leicht, da sie viel Wärme verlangt. Nur sichersten würde man wohl zum Ziele gelangen, wenn man aus Zintfleisch ein doppelwandiges Gefäß von der Form eines Blumentopfes herstellen ließe, den Raum zwischen den Wänden mit Wasser füllte und das Gefäß durch eine kleine Flamme erwärmte. Auf diese Weise erhält der in das Gefäß gestellte Blumentopf gleichmäßige Wärme und wenn man dann über die Pflanze eine hohe, weite Flasche aus weissem Glase, von welcher der Boden abgesprengt wurde, stürzt, so dürfte man bei sorgfamer Pflege die Pflanze sich gut entwickeln sehen. D.

**Neue Palmenart.** Gardeners Chronicle bringt in seiner Nummer vom 13. October 1888 eine sehr gute Abbildung einer neuen Palmengattung, **Pseudophoenix Sargenti Wendl.**, welche im April 1886 in Nordamerika auf einer der Riffinseln bei der Halbinsel Florida entdeckt wurde. Diese neue Palme bildet kleine Büsche von 20 bis 25 Fuß Höhe mit etwa fußdicken Stämmen. Die Blätter sind, wie der Name bereits andeutet, gefiedert, 4–5 Fuß lang, oben hellgrün unten blaugrün und, namentlich die unteren, stark zurückgebogen. Bisher nur am obigen Standorte bekannt, dürfte diese schöne neue Palme vorwiegend doch bald auch auf den Bahama-Inseln, mit denen die dortige Flora übereinstimmt, aufgefunden werden. —r.

**Voandzeia subterranea.** Zu einer der letzten Sitzungen der Société nationale d'Agriculture de France legte Maxime Cornu Samen von der Voandjou-Pflanze (*Voandzeia subterranea*) vor, welche der Millionär Camboué aus Madagaskar eingekauft hatte. Die Voandjou wächst auf Madagaskar, am Kongo und Gabun wild und bildet, wie es scheint, ein vorzügliches Nahrungsmittel. Ihre Früchte treibt sie, ähnlich der Erdnuß (*Arachis hypogaea*) in die Erde. Die Hovas kultivieren von dieser Gemüsepflanze eine große Anzahl Varietäten mit roten, schwarzen, violetten und gestreiften Samen. Cornu sagte noch die Bemerkung hinzu, daß die Hovas die Voandjou auf Ländereien in der Nähe des Hafens von Tananarivo kultivieren und zwar in einer Höhe von etwa 7300 m. Das Klima dieser Gegend entspricht etwa demjenigen von Algier. Es liegt deshalb Hoffnung vorhanden, die Pflanze in letzterem Lande zu akklimatisieren. —r.

**Querteilung bei Aktinien.** Schon 1835 wurde von dem älteren Sars die norwegische *Actinia prolifera* be-

schrieben, die durch ihre Fortpflanzung auffällt, trotzdem aber erst kürzlich durch Blochmann und Hilger einer erneuten Untersuchung unterworfen wurde. (Morpholog. Jahrbuch Bd. XIII, 1888). Das kleine, ausgestreckt bis 5 mm messende Tierchen besitzt 16, in zwei Reihen angeordnete, nicht einziehbare Tentakel, schlifförmigen Mund, zwei Schlundrinnen und 16 Septen, die in 8 Makro- und 8 Mitrozepten einzuteilen und in bestimmter, hier nicht näher auszuführender Weise angeordnet sind. Ein besonderes Interesse bietet die Art, indem bei jugendlichen Tieren, die noch keine entwickelten Geschlechtsorgane besitzen, als regelmäßige Erscheinung eine Vermehrung durch Querteilung eintritt, eine für Aktinien sonst ungewöhnliche Art der Fortpflanzung. Die ersten Anzeichen einer beginnenden Querteilung bestehen darin, daß etwas unterhalb der Mitte des Körpers ein Kranz von kleinen, knospenartigen Hervorragungen sichtbar wird, die Anlage der neuen Tentakel, die gleichzeitig auftreten und bald auch deutlich eine zweireihige Anordnung zeigen. Indem oberhalb des neuen Tentakelkranzes das Mauerblatt ringförmig sich einschnürt und nach innen wächst, erhält der obere Sprößling eine Fußscheibe, während sich für den unteren Mundscheibe und Schlundrohr bilden, worauf die Trennung und Lösung des oberen Teilstüdes erfolgt. Eine derartige regelmäßige Vermehrung durch Querteilung ist bis jetzt bei den eigentlichen Aktinien noch nicht weiter beobachtet worden; sie erinnert in manchen Stücken an den Teilungsvorgang, bei welchem von der als *Cyphostoma* bekannten Larvenform der Acalephen oder Lappentqualen sich die dann direkt der Geschlechtsreife entgegengenehenden, *Sphæra* genannten, jungen Quallen lösen. In Hinblick auf den durch Götze geführten Nachweis, daß die junge *Cyphostoma* im Prinzip wie ein Anthozoon gebaut ist, darf die regelmäßige Querteilung der *Actinia prolifera* als eine weitere Stütze für die durch Götze klargestellte Zusammengehörigkeit der Anthozoen und Acalephen betrachtet werden. — p.

**Insektionskrankheiten bei Insekten.** Ueber die bei Insekten epidemisch auftretenden ansteckenden Krankheiten gab Forbes im Cambridge Entomological Club eine zusammenfassende Darstellung, deren Hauptmomente nach dem im *Americ. Naturalist* (vol. XXII, Nr. 257, Apr. 1888, p. 365 ff.) enthaltenen Referate hier wieder gegeben seien (der Vortrag selbst ist in der Zeitschrift *Psyche*, vol. V, erschienen, welche dem Referenten leider nicht zur Verfügung steht). Als ansteckenden Krankheiten der Insekten sind auf Parasitismus zurückzuführen. Je nachdem Protozoen, Bakterien oder Pilze die Krankheitsursachen sind, lassen sich drei Gruppen unterscheiden. Als Beispiel für den ersten Fall führt Forbes die „*Pebrine*“ genannte Krankheit der Seidenraupen an, welche durch gregarienähnliche Sporozoen verursacht wird. Die mit dem Futter aufgenommenen, 0,004 mm langen und 0,002 mm breiten Sporen gelangen auf noch unerklärte Weise vom Darmkanal in die Gewebe. Die ausstrichende amöboide Form wächst hier zu einem spärlichen Körper heran, der dann wieder in Sporen zerfällt, und allmählich werden alle Gewebe mit denselben erfüllt, so daß die Raupe abstirbt. Ähnliche Sporozoen fand Forbes bei zehn weiteren Insektenarten als Krankheitserreger. Als Beispiel einer durch Bakterien hervorgerufenen Insektenkrankheit kann ebenfalls ein bei Seidenraupen epidemisch auftretendes Uebel, die sogenannte „*Flacherie*“ dienen, auch die „*Brustfäule*“ der Bienenlarven ist nach Forbes hierauf zurückzuführen. Die bekannte „*Muscardine*“ dagegen, die „*Pilzkrankheit*“ der Stubenfliegen, gehört der dritten der oben aufgezählten Krankheitskategorien an.

Die Krankheitserscheinungen, welche ihre Ursache in Bakterien finden, „*Schizomykosen*“ genannt, und Krankheiten, welche durch Pilze, *Syphomyketen* und *Pyrenomyketen*, verursacht werden und die Forbes behält unter dem Namen „*Syphomykosen*“ zusammenfaßt, unterscheiden sich in einigen wichtigen Punkten. Während die Bakterien mit der Nahrung aufgenommen werden und vom Darmkanal aus in den Körper eindringen, beginnen die Pilzkrankheiten auf

der Außenseite der Körper, indem die Pilzfäden die Körperhaut durchziehen oder durch die Stigmen nach innen gelangen. Bei der *Schizomykose* folgt dem Tod ein rascher Zerfall des infizierten Körpers zu einer flüssigen, halbflüssigen Masse; ist der Tod dagegen durch *Syphomykose* erfolgt, so werden die meist trockenen und welfen Insektenkörper hart, ohne zu zerfallen, und sind gewöhnlich von den Sporen oder Sporenträgern des schädlichen Pilzes wie mit Mehl überhäuft, wie dies so schön die an der schon erwähnten Pilzkrankheit gestorbenen, von den Sporen von *Empusa muscae* überdeckten Stubenfliegen zeigen. Der letztere Charakter unterscheidet die an *Syphomykose* verstorbenen Tiere auch leicht und rein äußerlich von solchen, die an Sporozoenkrankheiten zu Grunde gegangen sind. Der Körper mumifiziert auch hier häufig, ohne zu zerfallen, zeigt aber natürlich nie einen Sporenüberzug. Sicherer ist selbstverständlich eine mikroskopische Untersuchung; sie läßt bei Krankheiten, die von Gregarinen und ähnlichen Sporozoen erzeugt werden, im Inneren des Körpers deren Sporen nachweisen, während sich bei Pilzkrankheiten der ganze Körper des infizierten Tieres vom Pilzmycel durchzogen zeigt. — p.

**Ueber den angeblichen Selbstmord von Skorpionen.** hat A. Bourne experimentiert (Proc. of the roy. soc. XLII, 251, p. 17). In den letzten Jahren sind von englischen Autoren wiederholt Beobachtungen zu Gunsten und zu Ungunsten des aus Spanien stammenden Volksglaubens angeführt worden, daß der Skorpion in verzweifelter Lebenslagen (in einem Kreise glühender Kohlen) sich durch einen Stich in den eigenen Kopf selbst töte. Da sich die Ausübung eines solchen Selbstmordes weit weniger verstehen lassen würde, als die Selbstverstümmelung behufs Fluchtergreifung — auf welche L. Fredericq in neuerer Zeit wieder die Aufmerksamkeit gelenkt hat — so hat Verf. eine Reihe systematischer Versuche angestellt, um die Frage zu entscheiden. Aus diesen Versuchen folgt, daß der Skorpion sich nicht nur selbst mit seinem Stachel verwunden kann, sondern daß er dies auch wirklich gelegentlich thut, wenn er sich in unangenehmen Lagen befindet, doch geschieht es dann anscheinend nicht absichtlich, sondern dadurch, daß der Stachel, aber regellos umhergeschleuderte Schwanz sich gelegentlich auch zurückschlägt und dann mit dem Stachel zufällig eine verwundbare Stelle trifft. Das Gift des Skorpions ist nun aber ganz unfähig, dasselbe Individuum oder auch ein anderes Individuum derselben Art zu töten. Das Gift ist sehr schnell tödlich für einen *Thelophonus*, weniger schnell für eine Spinne und viel weniger schnell für ein Insekt. Wenn zwei Skorpione miteinander kämpfen, so stechen sie sich zwar gegenseitig, doch sind diese Stiche von geringer oder gar keiner Wirkung, der Stärkere tötet den schwächeren vielmehr dadurch, daß er ihn thatsächlich in Stücke reißt. Wenn der Skorpion in einem Ringe glühender Kohlen stirbt, in welchem die Temperatur etwa auf 50° C. hinaufgeht, so geschieht es, weil ihn diese Temperatur schon komatös macht und eine etwas gesteigerte für ihn tödlich ist. G.

### Biologische Beobachtungen an Afterspinnen.

Jedermann kennt die sonderbaren, langbeinigen Afterspinnen, welche die verschiedensten Vulgarnamen, wie *Schneider*, *Ganter*, *Langbein*, *Hubergais* u. s. w. führen. Um so mehr ist zu verwundern, wie wenig über die Lebensweise dieser Tiere bekannt ist. Während mehrfach angegeben wird, daß sie sich als Raubtiere von anderen kleinen Tieren nähren und Kletterer als Vertilger der Tannenrindenläuse feiert, bestätigt Hentling neuerdings die Ansicht Menges, der ausführt, daß die Nahrung der Afterspinnen in toten Insekten oder auch vegetabilischen Stoffen bestehe. Bei den von Hentling angestellten Versuchen wurden lebende kleine Spinnen, Ameisen, Fliegen, Mattläuse u. dgl. völlig unbeachtet gelassen; dagegen wurden die Tiere mit in Wasser getauchtem Weizenbrot, ferner mit den verschiedensten Gemüsen, wie sie auf der menschlichen Tafel zu erscheinen pflegen, außerdem mit frischen Aepfeln und Birnen gefüttert und gaben dabei vortrefflich. Besonders gern scheinen die Phalangiden tote Fliegen zu fressen.

Als gegen die Raubtiernatur der Hyaliden sprechend ist auch anzuführen, daß ihnen eine Giftdrüse mangelt, die bei den übrigen räuberischen Raubtieren vorkommt. Der Innenraum der Gliceren, aus deren Spitze bei den echten Spinnen ein sehr intensiv wirkendes Giftdrüsen-sekret austritt, wird bei den Hyaliden fast ganz von Muskeln erfüllt, von irgendwelchen Drüsenzellen ist nichts zu bemerken. Es dürfte also wohl das wahrscheinlichste sein, daß die bei den gewöhnlichsten Arten nur recht schwachen Gliceren weniger zum Töten, als zum Ergreifen, resp. Fortschleppen von Nahrungsmitteln geschaffen sind. Mit besonders empfindlichen Tastorganen scheint das zweite Beinpaar ausgestattet; beim Nahen des Winters beginnen die Hyaliden langsam hinzukriechen. Merkwürdig ist die Begattung der Tiere, die Henking noch am 11. November beobachtete. Das Männchen ist sehr lebhaft und behend und dringt zwischen zwei Beinen des Weibchens bis zu dessen Körper vor, denselben allseitig betastend und immer mit dem zweiten Bein heftig unterföndend. Schließlich dreht sich das Männchen so, daß es zwischen das erste Beinpaar des Weibchens gerät und nun Kopf an Kopf demselben gegenübersteht. Gibt endlich das oft lange Zeit spröde Weibchen nach, so stülpt sich der lange hornige Penis des Männchens, wie von einer Feder hervorgezogen, nach außen und dringt in die dicht hinter dem Munde gelegene weibliche Geschlechtsöffnung ein. Die Körper der beiden kopulierenden Tiere heben sich dabei meist von der Unterlage in die Schwebelage empor; der Penis des Männchens bringt bei der Begattung in des Weibchens Legeöhre, in welchem sich das Receptaculum seminis befindet. Zur Eiablage sucht das Hyalidenweibchen feuchtes Erdreich auf; hat es, mit der langen Legeöhre umher tastend, zwischen Erdbrodelchen und Steinen einen passenden Ort gefunden, so senkt es die Legeöhre tief und läßt die Eier, eines nach dem anderen, langsam hinabgleiten; meist werden die Eier auf einem Haufen abgelegt. Sie sind etwa 0,5 mm groß, von weißer Farbe und völlig unbefruchtet; Kälte können die im Herbst abgelegten und überwinterten Eier sehr gut ertragen, doch beginnt eine schnellere Entwicklung erst mit dem Eintreten wärmerer Witterung. Die jungen Hyaliden schlüpfen ziemlich genau ein halbes Jahr nach der Eiablage aus; kurze Zeit nach Erreichen der Erdoberfläche findet eine Säugung statt. Das junge Tier ist schneeweiß, erhält aber bald eine gleiche Pigmentierung wie die Erwachsenen. Hand in Hand mit dem Wachstum gehen beständige Häutungen. Bekanntlich besitzen die Tiere, deren unverhältnismäßig lange Beine in Bezug auf den schwachen Körper den Feinden viel zu viel Angriffspunkte bieten, ein bedeutendes Schutzmittel darin, daß die Beine sich ungemein leicht im Hüftgelenk lösen; eine Regeneration derselben findet jedoch nicht statt und im Herbst besitzen die meisten Weberknechte nicht mehr die volle Beinlänge (Dr. S. Henking in: „Zoolog. Jahrbücher“ [herausgegeben von Spengel], Abteilung Systematik 2c., 3. Bd., 3. Heft, 1888).

—p.

**Der afrikanische Elefant** erfährt sehr abweichende Beurteilung. Während Rohffs über Eigenschaften und Brauchbarkeit desselben sich sehr abspredend äußert, hält ihn Menges (Petermann's Mitt.) für das nützlichste Tier, welches man zur Erschließung Afrikas verwenden kann, und glaubt, daß er der Kultur in Afrika nicht minder schätzbare Dienste leisten könnte, wie sie der indische Elefant vor alters geleistet hat und noch leistet. Allgemein glaubt man, daß der indische Elefant größer und stärker sei, als der afrikanische. Und doch sagt Menges, ist gerade das Gegenteil der Fall, wie jeder weiß, der sich praktisch mit den beiden Tieren beschäftigt hat. Die größten indischen Elefanten erreichen nach den von der indischen Regierung geföhrten Tabellen knapp 300 cm Schulterhöhe, und die Weibchen sind selten mit mehr als 244 cm angeführt. In Afrika kann man sich auf der Jagd durch Messungen an geschossenen Tieren überzeugen, daß bei alten Bullen 366 bis 373 cm Schulterhöhe nicht selten ist, und auch Weibchen mit 305 cm Höhe kommen nicht

selten vor. Daß der afrikanische Elefant stärker ist, ergibt sich auch daraus, daß die Bullen Zähne bis zu 90 kg, die Weibchen bis zu 15 kg Gewicht tragen, und man bedenke, welche Kraft entwidelt wird, wenn diese gewaltigen Stoßzähne hebelartig zum Entwurzeln von Baumstämmen benutzt werden. Ebenso irrig ist die Ansicht, daß der afrikanische Elefant im Vergleich mit dem indischen nicht sehr intelligent sei und sich nur sehr schwer zähmen und abrichten lasse. Es ist unzweifelhaft, daß die Alten den afrikanischen Elefanten zu allen möglichen Kunststücken abrichteten und vollständig zähnten, gerade so wie den indischen. In den Nordabessinien etwa 200 Elefanten nach Europa geföhrte worden, meistens im Alter von  $\frac{3}{4}$ —4 Jahren, und davon ist eine nicht geringe Zahl dressiert und zur Zirkusarbeit abgerichtet worden. Diese afrikanischen Elefanten leisten, was Intelligenz, Zähmbarkeit und Willigkeit zur „Arbeit“ betrifft, genau dasselbe wie die indischen, und augenblicklich dürfte es wohl noch ein Duzend derselben geben, die in verschiedenen Arenas ihre Künste zeigen. Auch der durch seine riesige Größe berühmte gewordene Junbo, der aus dem Sudan herstammte, war ganz gut abgerichtet und trug willig Dugende von Kindern und Erwachsenen jahrelang Tag für Tag durch den Zoologischen Garten in London. Daß man mit dem indischen Elefanten in Central-Afrika nicht die gewünschten Erfolge erzielt, ist nicht wunderbar, da jener an die ewig grünen und feuchten Wälder seiner Heimat gewöhnt ist, in deren kühlen Schatten er an Futter und Wasser seinen Mangel leidet. In die afrikanischen Buschwälder und Steppen versetzt, wird er, bei ungewohnter Nahrung und wenig Wasser, sich nicht wohl fühlen. Der afrikanische Elefant ist dagegen eher ein Steppentier und nicht sehr abhängig vom Wasser. In Ostindien und Nordabessinien sind die Elefanten genötigt, weite Märsche von Wasser zu Wasser zu machen, und es gilt dort als Regel, daß sie auch in der heißesten Zeit nur jeden zweiten Tag trinken. Da ihnen gerade an den Wasserplätzen besonders nachgestellt wird, so suchen sie denselben Wasserplatz selten zweimal hintereinander. So sind sie beständig auf der Wanderschaft begriffen, und die Schnelligkeit, mit der die Miesentiere, welche doch auch fast immer von ganz kleinen Jungen begleitet sind, gewaltige Strecken zurücklegen, spricht mehr als alles andere für den Augen, den der afrikanische Elefant gerade in Mittelfrika bei Durchkreuzung wasserloser Strecken genöthigt kann. Menges beobachtete, daß Elefantenherden eine mehr als 100 km lange Strecke in gewöhnlichem Marsche in weniger als zwei Tagen zurücklegten, unterwegs dabei fütternd. Lastkamele brauchen für die betreffende Strecke über drei Tage. Wesentlich zu statuten kommt dem afrikanischen Elefanten, daß er zum Unterschied von seinem indischen Verwandten hochbeinig und dadurch schneller und besser befähigt ist, weite Märsche zurückzulegen. Auch ist er hinsichtlich der Beschaffenheit des Futters genügsamer als jener, und man kann es ihm ruhig überlassen, sowie der Marsch beendet ist, sich sein Futter selbst zu suchen; in ganz wüsten Gegenden kann man die Tiere durch eine intensive Ernährung mit Kornfutter für einige Zeit bei Raft erhalten. Wo das Dromedare gebräut, ist es allerdings als Lasttier dem Elefanten vorzuziehen; vier bis fünf Dromedare tragen so viel wie ein Elefant und verurachen bestimmt nicht so viel Mühe, Arbeit und sorgfältige, sachverständige Ueberwachung. Aber Menges beweist, daß das Dromedare je in Mittelfrika dauernd akklimatisiert werden wird, da es im Gebiete der tropischen Regen nicht fortzukommen scheint. Ob das Hind sich besser wird verwenden lassen, ist noch nicht überall zweifellos. Zum Transport sehr gewichtiger und unteilbarer Stücke würde der Elefant seinen Nebenbuhler haben.

Leider wird gegenwärtig ein arger Verwüstungskampf gegen den afrikanischen Elefanten geföhrte und wenn es nicht gelingt, demselben Einhalt zu thun, so dürfte das Ende des nächsten Jahrhundert der afrikanischen Elefanten nicht mehr lebend kennen. D.

**Große Elefantenzähne.** In der Sitzung der Zoologischen Gesellschaft zu London vom 7. Februar 1888 wurde ein Stoßzahn eines afrikanischen Elefanten, wahrscheinlich von Sanibar stammend, vorgezeigt, der vielleicht der stärkste bis jetzt bekannte ist. Seine Maße sind folgendermaßen angegeben: Länge, der Krümmung nach gemessen: 2,86 m (9 Fuß 5 Zoll engl.) Länge, in gerader Linie von dem Grund bis zur Spitze: 2,51 m (8 Fuß 3 Zoll engl.); stärkster Umfang: 56,5 cm (22 1/4 Zoll engl.); Gewicht: 184 Pfund. In der Sitzung vom 6. April 1886 war in gleicher Gesellschaft der Zahn eines indischen Elefanten vorgezeigt worden, der 1,82 m (6 Fuß engl.) lang war und 100 Pfund wog, nach Mittheilungen von G. G. Loder der größte indische Stoßzahn, von dem er je Kenntniß erhielt. Es mag hier beigefügt sein, daß sich im Naturalienkabinett zu Stuttgart ein afrikanischer Elefantenzahn befindet, der an Größe dem erwähnten wenig nachgibt. Er mißt der Krümmung nach gemessen 2,62 m; die direkte Entfernung vom Grund bis zur Spitze beträgt 2,20 m, an Umfang übertrifft er den in London vorgezeigten, indem der Umfang 60 cm beträgt; sein Gewicht beläuft sich laut Etikette auf 175 Pfund. In der gleichen Sammlung befinden sich die Gipsabgüsse der ungefähr gleich großen Stoßzähne eines indischen Elefanten, von denen die Originale in Marburg sind. Die Länge beträgt hier, der Krümmung nach gemessen, 2,08 m! Da nach Drummond (Tropical Africa) das Pfund Eisen für eine Stunde 10 Schilling kostet, haben die beiden erwähnten afrikanischen Elefantenzähne den Wert von 1840 Mark und 1750 Mark.

Interessant ist eine Vergleichung mit Mammutzähnen. In der reichen paläontologischen Abteilung des Stuttgarter Naturalienkabinetts befindet sich als größtes Exemplar eines vollständigen Zahnes ein Zahn, dessen Länge laut Etikette 124 württemb. Zoll (= 3,54 m) beträgt. Von einem noch größeren Zahn sind nur Bruchstücke vorhanden. Der ganze Zahn soll nach einer Zeitungsnachricht vom 22. April 1823 nicht weniger als 137 Zoll = 3,91 m lang gewesen sein. —p.

**Das Vermögen richtiger Zeitschätzung mittelst der Reckhaut** prüfte Charpentier auf folgende Weise (Compt. rend. Soc. de Biol. Juin 4. 1887): Die beiden Hälften eines vertikalen Spaltes werden durch übereinanderstehende ungleich breite sektorförmige Löcher einer rotierenden Scheibe für kurze Zeit beleuchtet, z. B. 0.014" für die obere Hälfte und 0,065" (also fünfmal länger) für die untere Hälfte; dennoch scheinen die beiden Blitze genau zusammenzufallen. Um wahrgenommen zu werden, muß der Dauerunterschied der zwei Beleuchtungen mehr als 0,055" betragen. Wenn die Anfänge der beiden Blitze zusammentreffen, ist die Zeitschätzung für gewöhnlich ein wenig genauer als wenn sie nur zusammen endigen. Diese vergleichende Zeitschätzung ist um so leichter und genauer, je größer die Reckhautbilder sind, d. h. je mehr das Auge sich dem beobachteten Gegenstande nähert. In einer anderen Reihe von Experimenten prüfte Charpentier (ibid. Juni 11.) die Länge des kleinsten Zeitintervalles, welches nötig ist zwischen den Anfängen von zwei rasch aufeinanderfolgenden Lichtblitzen (die beiden Hälften des vertikalen Spaltes seines Apparates), damit sie dem Beobachter als nicht gleichzeitig erscheinen. Diese kleinste Zeit beträgt im Mittel 0.027" und scheint von der absoluten gemeinschaftlichen Dauer (0.014" bis 0.125") der beiden Blitze unabhängig zu sein. Ob aber die untere oder die obere Spalthälfte zuerst beleuchtet wird, ist bei diesem kleinsten Zeitintervall unmöglich zu entscheiden. G.

**Ueber den Einfluß hoher Temperaturen auf den Menschen** stellte Brouard an sich und anderen Personen Versuche an (Compt. rend. CV, p. 82) und zwar in trockenen, in mit Wasserdampf erfüllten Räumen und in warmen Wasserbädern. Er selbst setzte sich dabei Fußbädern von 135° C. und Wasserbädern bis zu 46° C. aus. Er

bestätigt die Thatsache, daß feuchte Wärme schlechter vertragen wird wie trockene. Stets nimmt das Körpergewicht ab, auch beim Aufenthalt in wasserergäßigtem Raume. Puls und Atemfrequenz nehmen zu. Erst später steigt die Körpertemperatur. In einem auf 40° erwärmten trockenen Raume konnte er 3 Stdn. zubringen, ohne daß die Eigenwärme mehr als um 0.1 bis 0.2° stieg. G.

**Zuckerharnruhr bei Vögeln** versuchte A. Thiel zu erzeugen. (Arch. f. exp. Path. u. Pharmak. XXIII, 1 und 2, S. 142.) Er fand, daß die meisten Eingriffe, durch welche bei Säugetieren künstliche Zuckerharnruhr erzeugt werden kann (Zuckerdiät, Vergiftung mit Kohlenoxyd und Leuchtgas, Amputirir etc.), bei den Vögeln (Säuthern) in der Regel versagten und nur in ganz vereinzelten Fällen ein Auftreten sehr geringer Mengen von Zucker im Harn zur Folge hatten. Dies eigenthümliche Verhalten des Vogelorganismus wird durch die außerordentlich intensive Oxydationsthätigkeit im Organismus dieser Tiere erklärt. Eine Steigerung der Zuckerproduktion kann beim Vogel nicht so leicht zu einem Auftreten von Zucker im Harn Veranlassung werden, weil sein Organismus sich leichter durch gesteigerte Oxydation des Kohlenhydratüberschusses zu entleeren vermag, als derjenige des Säugetieres.

**Elefantendarstellungen aus der prähispanischen Zeit Nordamerikas.** In den Umrissen der unter dem Namen „Mounds“ bekannten Erdbauwerke des vorgeschichtlichen Nordamerikas wollten J. von Walbeck und die Nachfolger die Form eines Elefanten erkannt haben, auch glaubten sie in den an gewissen vorgeschichtlichen Bauwerken Nordamerikas angebrachten Vorprägungen den Elefantenrüssel zu erkennen. Diese Behauptungen werden von Uhlé (Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien) als irrthümlich bezeichnet. Dagegen wird die Echtheit der vorgeschichtlichen Figuren von Davenport (Indianerpeisen, welche den Elefanten zur Darstellung bringen) von Uhlé nicht bestritten und somit der aus der Echtheit dieser Objekte sich ergebende Schluß, daß während eines vergangenen Abschnittes der Prähistorie der Elefant bzw. das Mammuth in Nordamerika gelebt habe, sanktioniert. A.

**Der Ursprung der Stadt Zürich.** In der „Zeitschrift für Ethnologie“ (Jahrg. 1888, Heft 3) berichtet Heerli über die während der letzten Jahre im Aufstuhle der Limmat gemachten Funde, welche über die Vergangenheit der Stadt Zürich Licht verbreiten. Neben mittelalterlichen und römischen Alterthümern fand sich eine Anzahl von vorgeschichtlichen Artefakten, stehend in Waffen, Geräthen und Schmuckstücken. Die eisernen Lansen stimmen mit den in den bronzezeitlichen Pfahlbauten aufgefundenen hinsichtlich der Form nur teilweise überein; Dolche und Schwerter aus Bronze fehlen ebenfalls nicht; eines der letzteren gehört dem Nonantotypus an. Die Hausgeräte sind repräsentiert durch Spinnwirtel, Webegewichte, Kornquetscher und Scherben weniger Gefäße, außerdem durch Bronzeangeln, Bronzegehäusen und Haken aus Horn und Knochen. Besonders auffallend sind die lössartigen Metallbleche durch ihre ungewöhnliche Form. Die Schmuckstücke bestehen in Nadeln, Gürtelhaken und Ringen. Es wurde auch eine aus Potin (Zinnmessing) bestehende Münze aufgefunden, die auf dem Avers das gehörnte Pferd der Gallier und auf dem Revers den Caduceus zeigt. Aus der Verteilung der Fundstücke folgert Heerli, daß die Annahme J. Keller's, es habe in der Nähe des sogenannten Letten, unweit dem heutigen Zürich, mehrmals ein Pfahlbau existiert, nicht haltbar ist; die in der besagten Lokalität aufgefundenen Alterthümer sind offenbar durch den mit der Limmat sich vereinigenden Sihlfuß dorthin geschwemmt worden. Die eigentliche Wiege des späteren Zürich aber war der Lindenhof; auch beweisen die Fundstücke, daß das vorgeschichtliche Zürich schon vor der sogenannten Eisenzeit und wenigstens ein halbes Jahrtausend vor der Dräpierung der Schweiz durch die Römer existiert hat. A.

## Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.

Der siebente internationale Amerikanistenkongreß wurde am 2. Oktober in Berlin von dem Ehrenpräsidenten deselben, dem Kultusminister v. Goltzler eröffnet. In seiner Begrüßungsrede hob der Minister hervor, Deutschland könne sich zwar nicht rühmen, an der Entdeckung Amerikas und den ersten kühnen Schritten zur Verpflanzung unserer Civilisation nach dem neuen Erdtheil einen nennenswerten Anteil gehabt zu haben, wohl aber habe es sich an der wissenschaftlichen Entdeckung Amerikas in steigendem Maße beteiligt und schon durch die Gebrüder Humboldt haben die amerikanistischn Studien bei uns Bürgerrecht und in der Folge eifrige Pflege gefunden, so daß der Kongreß bei uns in weiten Schichten einen wohl vorbereiteten Boden, ein volles Verständnis seiner Bestrebungen finde. Wir verstehen, daß ein Erdtheil, welcher alle Zonen, alle Gestaltungen der Erde, alle Kulturarten in sich vereinigt, zunächst in seinem inneren Zusammenhange erforscht werden muß, ehe die wichtigste Frage ihre Lösung finden kann, ob die eigenthümlichsten Erscheinungen der Neuen Welt auf uralte Verbindungen mit der Alten Welt hinweisen. Wir erkennen, daß auch in Amerika für die einzelnen Gebiete Geschichte und Prähistorie weit auseinander liegen, daß schon vor Jahrhunderten mächtige, organisch entwickelte Staaten mit festgelegter Verfassung und geregelter Gottesverehrung vernichtet sind, während in der Nachbarschaft noch heute zahlreiche Stämme anscheinend im Naturzustande dahin leben. Das Wort, welches aus dem ersten Kongreß zu Nancy gesprochen wurde: „Nicht Systeme sondern Thatfachen“, ist zum Programm der Amerikanisten geworden — doppelt werthvoll in einer Zeit, in welcher die Einbildungskraft oft nur zu sehr geneigt ist, mit leichtem Sinn die weiten Strecken zu überfliegen, welche sich nur dem mühsamen Vorwärtsschreiten erschließen. Zahlreich und bedeutungsvoll sind die Bausteine, welche die vorausgehenden Kongresse zu dem das Ganze bereinigt krönenden Gebäude zusammengetragen haben. Von der Meteorologie, Geographie, den beschreibenden Naturwissenschaften bis zu der Sprachvergleichung, Kunst und Religionsgeschichte, haben die mannigfaltigsten Wissenschaften ihre Schätze beigegeben, immer weiter wird der Kreis der Disziplinen, welche ihre Anstrengungen auf die Gründung der Neuen Welt richten, und unsere erweiterte Kenntnis der ostasiatischen Geschichte und Literatur eröffnet uns wohl einen neuen Zugang zu dem letzten der Probleme. Vielleicht naht auch die Zeit, wo nach dem Vorgange anderer internationaler Vereinigungen der Kongreß, unbefehdet aller Freiheit der Eingelforschung aus der Fülle der der Lösung harrenden Fragen gewisse einheitlich zu bearbeitende Aufgaben herausnimmt, bestimmte Forschungsmethoden vereinbart oder eine Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Ländern vorbereitet.

Nachdem der Minister den Kongreß für eröffnet erklärt hatte, schilderte Cora den Stand der Amerikaforschung in Italien, wo in den vatikanischen Archiven wichtige Urkunden über die Kolumbische Zeit aufgefunden sind. Sodann machte der Redner Mittheilung von dem Ausfall der Wahlen zum Vorstand und Auschuß, welche in einer zuvor abgehaltenen Geschäftssitzung vorgenommen waren. Hiernach besteht der Vorstand aus folgenden Herren: Vorsitzender Dr. Reisch (Berlin), stellvertretender Vorsitzender Fehr v. Aubrian-Werburg (Wien), Cora (Italien), Fábrie (Spanien), Gafarel (Frankreich), Morje (Vereinigte Staaten), Netto (Brasilien), Schmidt (Kopenhagen). Zum Schluß der Sitzung begrüßte Reisch die Erschienenen und legte den Stand der Amerikaforschung und den Anteil der verschiedenen Länder an derselben dar.

In der ersten Vortragssitzung sprach Cora über den Namen Amerika. Er fühle sich nicht berufen, ein abschließendes Urtheil über die Entstehung dieses Namens zu

fällen, da verschiedene neue Forschungen es ungewiß lassen, ob der Name von irgend einem Wort der Eingeborenen stamme, oder ob er importirt sei. Fábrie bemerkte, es sei doch wohl die Vermuthung nicht abzuweisen, daß der Name von Amerigo Vesputci stamme, etwa so, daß man ihn von den Karten dieses Gelehrten, die mit seinem Namen bezeichnet waren, abgelesen habe. Gafarel sprach über die Amerikafahrt, welche im Anfange des 16. Jahrhunderts namentlich von Franzosen unternommen wurde. Der Walfischfang habe Vasker, Bretagner und Normannen durch die nördlichen Meere nach Kanada geführt und viele Namen von Küstenpunkten bezeugen dies. In der Diskussion suchte de la Espada darzuthun, daß Gafarel die Rolle, welche jene Entdecker, besonders die Vasker, gespielt hätten, überschätze. Der Walfischfang sei damals keineswegs in hervorragendem Maße betrieben, gelegentlich möchten aber einzelne Vasken mit spanischen Schiffen nach Kanada gelangt sein, wodurch jene Namen hinreichende Erklärung finden. Fábrie gab hierauf die Erklärung ab, daß die spanische Regierung die Veröffentlichung der in den spanischen Archiven befindlichen Schriften von und über Kolumbus im weitesten Umfange zu der bevorstehenden vierhundertjährigen Jubelfeier der Entdeckung Amerikas beabsichtige. Zum Schluß wurden neuere literarische Erscheinungen vorgelegt und besprochen, worauf Wlfe über Urgeschichte und Wanderungen der Schibchas sprach.

In der zweiten Sitzung gab Hagar eine Erläuterung von Alterthümern aus Mexiko und Südamerika. Eine Agriperle führt zu längerer Debatte. Früher hielt man diese bunten Glasperlen für eine Besonderheit der Alten Welt, besonders auch Afrikas, neuerdings aber wurden ähnliche Perlen in allen Theilen Amerikas aufgefunden. Nach Tischlers Untersuchungen stimmt nun die Technik der bunten Agriperlen genau mit derjenigen der venetianischen Millefiorigläser überein und weicht so wesentlich von den altindischen Gläsern ab, daß man diese Erzeugnisse der Zeit der beginnenden Renaissance zuschreiben muß. Damit stimmt nach de la Espada, daß die Agriperlen in Amerika als Schmuck der Pferde, nicht aber der Menschen benutzt worden sind, so daß man wohl an die Einführung der Perlen aus Europa glauben muß. Strebel sprach über Altertümer von Vera Cruz, Selser legte Thonbildnisse und Gefäßscherben aus Mexiko vor und Andree sprach über altmexikanische Mosaikverzierung auf Menschenknochen. Dieselben zeugen von einer sehr hohen Entwicklung der Technik und des Geschmacks im alten Mexiko. Man kennt nur 18 Stücke, welche sämtlich in europäischen Sammlungen untergebracht sind. Theils sind es Masken aus wirrlichen Schädeln oder aus Holz gearbeitet, theils Tierfiguren zc. Das Mosaik besteht aus kleinen Stücken Türkis, Malachit, Muschelschalen zc., welche in eine Harzmasse eingedrückt sind und entweder sehr sorgfältig ausgearbeitete Muster bilden oder in ihren Farbenschattierungen die Formen des menschlichen Gesichtes darstellen. Das Berliner Museum besitzt eine solche Schädelmaske, einen Pumakopf und eine aus zwei Vorderextremitäten zusammengesetzte Tiergestalt. Zuletzt legte Morje eine Schrift von Cushing über Zweck und Methode der archäologischen Expedition Gemenway im Südwesten von Mittelamerika vor. Die vom Berliner Museum veranstaltete Ausstellung enthält die Ergebnisse der von Frau Gemenway am Rio Salado in Arizona veranstalteten Ausgrabungen. Es hat sich gezeigt, daß die Wüste, welche heute sich dort ausdehnt, früher ein reich bevölkertes, angebautes Gebiet gewesen ist. Man fand die Reste von sieben Städten und von großartigen Kanalbauten, welche das Wasser des Salado und eines benachbarten Flusses über das ganze Land leiteten. Die

Beschaffenheit der Trümmer deutet an, daß diese alte, rein vorcolumbische Kultur durch ein Erdbeben zu Grunde ging, worauf die Bewohner wahrscheinlich nach Mexiko auswanderten. Eine zweite Sammlung hatte Netto aus Brasilien aufgestellt. Er hat am Amazonas eine Reihe von Mounds von elliptischem Grundriß mit topfartigem Ansat durchforscht und in denselben den Nachlaß eines Volkes gefunden, welches sich von den heutigen Indianern wesentlich durch das Vorwalten des weiblichen Einflusses unterschieden haben muß. Alle zum Teil recht stattlichen Vasen und Urnen der Mounds tragen Ornamente und Zeichnungen mit ausschließlich weiblichen Symbolen. Man fand zahlreiche zum Teil sehr sorgfältig ornamentierte dünne Thonplatten von der Form eines sphärischen Dreiecks, an den Ecken mit Durchbohrungen, die nach Maßgabe der Basenbilder wie Feigenblätter von den Frauen jenes alten Volkes getragen wurden. Die Frauentörper sind sämtlich tätowiert, was ebenfalls auf eine angesehenere Stellung der Frauen hinweist. Jüngere Schichten lieferten Reste eines anderen Stammes, welche jene herrschende Stellung des Weibes nicht zeigten. Diese Altertümer erörterte Netto in der dritten Sitzung, nachdem Buvalius Statuetten und Thongefäße aus Nicaragua vorgelegt hatte. Anknüpfend an eine Bemerkung Nettos über Jadeitfunde in Brasilien legte Birchom den gegenwärtigen Stand der Nepprit- und Jadeitfrage dar. Noch beim Brüsseler Archäologenkongreß habe Desor ausgeführt, daß alle Nepprite von zwei Fundstellen in Mittelasien, alle Jadeite von Birma stammen müßten. Inzwischen habe man zwei natürliche Vorkommen von Nepprit im Serpentin am Zobten in Schlefien entdeckt und eines in der Schweiz, und dort auch eines von Jadeit. Zudem sei im Bodensee ein Block Nepprit gefunden worden, der deutliche Spuren zeige, daß Stücke von ihm abgetrennt sind. Man habe also nicht nur Nepprit und Jadeit in Europa, sondern diese Gesteine seien hier auch nachweislich verarbeitet worden. Weiter aber habe Arzruni ermittelt, daß Nepprit sowohl, wie Jadeit sehr verschiedene Spielarten besitzen und daß deshalb jedes einzelne Fundstück auf die Spezial Eigenschaften seines Stoffes geprüft werden müsse, wenn die Frage nach dem Ursprunge auftrete. Da zeigen sich denn sehr sonderbare Beziehungen. So sei das bekannte Humboldt'sche Aftkenbeil, ebenso ein anderes südamerikanisches Jadeitbeil in der Substanz mit dem europäischen Minerale übereinstimmend, ein Beil aus Venezuela mit den Beilen von Hissakut u. s. w. Wenn demnach die Neppritfrage gegenwärtig in gewissem Sinne vereinfacht sei, so habe sie sich nach der andern Seite wiederum wesentlich vermindert. Zuletzt legte Polakowsky Photographien aus Costarica vor und wies auf die vielfachen Ergebnisse der Altertumsforschung hin, welche dies früher archäologisch interesselle Land neuerdings geliefert habe.

In der vierten Sitzung sprach Birchom über die anthropologische Klassifikation der amerikanischen Naturvölker alter und neuer Zeit. Es scheint, als ob von einer Urrasse nicht die Rede sein könne, doch finde man bei den alten Schädeln vorwiegend Brachycephalie. Im Süden habe sich diese Schädelform im allgemeinen bis zur Gegenwart erhalten, im Norden dagegen sei ein merkwürdiger Uebergang zum Langschädel und zu Mittelformen erfolgt. Fröhlich besprach darauf die anthropologische Einteilung unter Zugrundelegung seiner Forschungen über den Haarwuchs. Er unterscheidet zwei Bevölkerungsgruppen, die eine mit schlichtem oder welligem, mäßig langem, braunen Haar, also an Polynesien erinnernd, die andre mit meist starkem, fleisem, bis zum tiefen Schwarz gehenden Haar, ähnlich dem der Mongolen. Die erste Gruppe umfaßt Mittelamerika und im wesentlichen die alten Kulturvölker von Südamerika, die andre den Nordwesten und vereinzelte Gebiete im Süden. Wenn nun aber bei dieser letzten Gruppe naturgemäß die Frage nach mongolischer Einwanderung in vorgeschichtlicher Zeit auftritt, so steht das Nichtzutreffen einer solchen Annahme betreffs der alten Kulturvölker, soweit die vorliegenden Untersuchungen Aufschluß geben, außer Zweifel.

Vor der fünften Sitzung wählte der Vorstand Paris zum Vorort des achten Kongresses. In der Sitzung sprach Nehring über die Haustiere der alten Peruaner. Was die Haustiere im Incareich wissenschaftlich so bedeutungsvoll mache, sei einerseits der Umstand, daß alle anderen Völker des alten Amerika weit ärmer an Haustieren waren, als die Peruaner, die Bolivianer, auch einige Völker Mittelamerikas. Andererseits lasse sich der Einfluß der Domestikation auf die Rassenbildung bei diesen Haustieren besser verfolgen, als bei denen der Alten Welt. Es handelt sich in Peru wesentlich um den Hund, das Lama, Alpaca und das Meerfischweiden. Redner hat achtzehn Hundemumien aus altperuanischen Gräbern untersucht und festgestellt, daß dieselben drei verschiedenen Rassen angehören, nämlich einer schäferhund-, einer dachshund- und einer bulldogg- oder mopssähnlichen. Derselbe glaubt, daß der „Incahund“ nicht von anderen südamerikanischen Caniden, sondern vom mexikanischen Wolfe (*Lupus occidentalis*) bez. dessen schwächerer, in Texas heimischer Varietät abstamme. Innerhalb Perus dürften sich dann infolge der Domestikation viele verschiedenen Rassen herausgebildet haben (v. Tschudi meint dagegen, daß dieselben durch Kreuzung mit europäischen Hunden entstanden seien — eine Ansicht, welcher Nehring nachdrücklich widerpricht). Wie aber der Hund, ebenso Lama und Alpaca unzweifelhaft amerikanischer Ursprungs überhaupt sind, so ist es nach des Redners Ansicht auch das Meerfischweiden, trotzdem andre Gelehrte, z. B. Hensel, dieses Tier als ein aus Europa eingeführtes bezichtigen. Gegen letztere Ansicht spreche insbesondere, daß in Europa noch niemals Reste des Meerfischweides aus vorgeschichtlicher Zeit gefunden sind. An den Vortrag schloß sich eine kurze Erörterung über das Stutzen, bez. Abstreifen der Ohren bei den altamerikanischen Hunden, welches Seler in altmexikanischen Abbildungen gefunden und Nehring aus für die Incahundfrage festgestellt hat. Wittmann's Vortrag über die Nutzpflanzen der alten Peruaner stützte sich im wesentlichen ebenfalls auf Grabfunde. Die Brotfrucht des Incareichs war der Mais, der, wie die Bildhauerarbeiten, Verzerrungen von maistollenähnlicher Form an Tempelsäulen und Palästen zeigen, in hohem Ansehen stand. Man kann drei Spielarten des altperuanischen Maies unterscheiden: den Indianermais, den spätkörnigen und den genabelten. Außer dem Mais benutzte man eine Meldenart (die Samen von *Chenopodium Quinoa*) und von Hülsenfrüchten zwei Bohnensorten. Eine derselben entspricht unserer Gartenbohne, die andre hat viel größere Früchte. Redner führte aus, daß unsere Bohne aus Amerika stammt. Das Wort Fisolis ist vom mittelamerikanischen Fizoles abzuleiten, nicht aber von Phaseolus, welches Wort nur zufällig ähnlich klingt. Auch der Kürbis sei aus Amerika gekommen. Im Pentateuch müsse statt Kürbis Wassermelone oder Gurke stehen. In den Gräbern hat man auch kleinen Kartoffeln ähnliche Knollen gefunden, die sich aber noch nicht bestimmen lassen, außerdem die Früchte der Oleeupflanze. Hartmann sprach über die Bewohner Mexikos zur Eroberungszeit. Die Berichte der Konquistadoren lassen uns bezüglich der Anthropologie im Stich und man ist daher auf die alten Abbildungen angewiesen. Nach den Untersuchungen des Redners besaßen die Völker Montezumas denselben physischen Rassencharakter, den die heutigen Datofah, Pahnie, Comantlischen u. aufweisen. Auch die Araukaner, Patagonier und Feuerländer dürfen als den Azteken verwandt betrachtet werden, insbesondere fand Hartmann bei denselben oft den ganz eigenartigen, träumerisch melancholischen Gesichtszug, den er den Altmexikanern zuschreibt.

Nach den neueren Forschungen gewinnt Kolumbia, das Land der Tschibtscha, des drittbedeutendsten Volkes im vorcolumbischen Amerika, dadurch eine besondere Bedeutung, weil es zur Zeit der Entdeckung dasjenige Gebiet war, welches die Verhinderung der mexikanischen Kultur mit der peruanischen hinderte. Redner führte den (linguistischen) Nachweis, daß die Tschibtscha, die im Herzen Kolumbias angelesen waren, keineswegs von vorneherein

das abgesonderte Volk gewesen sind, als welches sie eines der Rätsel der Neuen Welt bildeten. Vielmehr besitzen die Tschibtscha nahe Verwandte in Völkern Costaricas und des nördlichen Kolumbia. Völker von Tschibtscha- und merikanischer Abkunft begegneten sich in Costarica. Geschichtlich ist nach den vorgeführten Belegen die Zerstreuung der Tschibtscha-Völker so aufzufassen, daß diese, ursprünglich in der Nähe Cundimarcos anäussig, später sich ausbreiteten und noch später durch das Eindringen wilder brasilianischer Völker perspekt und in die Gebirge gedrängt wurden, wodurch ihr Zusammenhang verloren ging.

In der letzten Sitzung sprach Vorsari über die Bauwerke der alten Peruaner und Müller über die Sambafiscute Brasiliens, die bereits eine vorgeschrittene Kultur besaßen. v. d. Steinen berichtet, daß seine zweite Tchingureise im wesentlichen alle wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten bestätigt habe: vor allem wollte er hervorheben, daß sie die Ansicht von der Verwandtschaft der Tupi mit den Kariben bestätigt habe. Beide Völkertypen seien noch in voller Reinheit untermischt nebeneinander aufgefunden worden; als klassische Vertreter der Kariben bezeichnete er die Bakairi, deren Sprache und Sagenschatz durch die Expedition erschöpfend festgelegt werden konnte. Nach Vorträgen von Gasarel, Steinthal und Seler besprach Telge die Kalendersteine, deren Gravierungen er als Formen für Schmuckgegenstände aus Edelmetall bezeichnete. Schließlich machte Hamy auf die Fälschungen amerikanischer Altertümer aufmerksam, welche namentlich seit Gründung des Amerikanistenkongresses Schwunghaft betrieben werden. Es empfehle sich, ein Verzeichnis oder Album solcher Fälschungen anzulegen, um einen gewissen Schutz zu ermöglichen. D.

**Museumspflege.** Mit Bezugnahme auf unser Referat über die Arbeit von Dr. Haade, die Zoologischen Museen und die Regelung des naturkundigen Museenwesens (Augustheft) sendet uns Dr. S. Denis, zweiter Custos der Kgl. Zoologischen Sammlung in Berlin, einen im Biologischen Zentralblatt (1888, Bd. 8 Nr. 5) erschienenen Artikel, den wir im Interesse der Sache abdrucken. „Es ist mir unmöglich, an die Zweckmäßigkeit und Ausführbarkeit der in erster Linie in Frage kommenden Vorschläge zu glauben. Haade teilt ein großes zoologisches Museum in eine Forschungs- und eine Schaussammlung für das große Publikum. Erstere kommt sehr schlecht fort, das Hauptgewicht wird in die Schaussammlung gelegt, was natürlich den wissenschaftlichen Wert eines solchen Instituts herabdrückt. Eine Schaussammlung kann durch Anregung gewiß nützlich wirken, doch hat sie sich in den gehörigen Grenzen zu halten, höchstens ein Zehntel von dem Raume des ganzen Museums einzunehmen. Die Masse erdrückt ja den Unkundigen. Die Forschungssammlung zerfällt nach Haade in eine systematische und eine geographische. Bei sehr vielen Arten ist man froh, wenn man dieselben einmal vertreten hat, wo sollte man sie doppelt herbesorgen? Ueberdies würde der doppelte Raum in Anspruch genommen werden, und jetzt schon leiden die großen Museen fortwährend an Raum-mangel. Die einheimischen Tiere sollen nach Haade außerdem noch in der Schaussammlung vollständig aufgestellt sein, so daß sie dreimal wiederkehren würden. Wie stellt sich denn Haade die Anordnung innerhalb einer geographischen Region vor? Jedenfalls müßte da doch wieder die systematische Anordnung Platz greifen. Bei dem Vorschlage, eine sich über das ganze Land verbreitende Organisation einzurichten, denkt Haade nur an das massenhafte Sammeln von zoologischen Gegenständen, nicht an das Ordnen und Bestimmen derselben. Eine Person kann an einem Tage mehr sammeln als 10 Gelehrte bestimmen. Unbestimmte Vorräte haben die großen Museen zur Genüge, doch keine Kräfte, diese Vorräte zu ordnen und mit Namen zu versehen. Daß die kleinen Museen von Staats-

wegen gezwungen werden sollen, sich unter das große Museum zu stellen, dürfte schwerlich Beifall finden. Gewiß hat das erste Landesmuseum die Aufgabe zu dominieren, doch hat es sich diesen Platz durch seine Leistungen, natürlich bei richtiger Organisation und hinreichender Beamtenschaft, nicht durch das Nachwort des Staates zu erringen. Daß viele der zoologischen Landesmuseen nicht das leisten, was sie leisten sollten und könnten, ist sehr richtig, doch muß der Hebel ganz wo anders angelegt worden, als da, wo Haade will. Sie müssen selbstverständlich auf eigenen Füßen stehen und aufhören, die Nebenbeter anderer Institute, seien es Universitäten oder Akademien, zu spielen. Eines langen Kampfes bedurfte es in Leyden, bis es gelang, das Reichsmuseum von der Universität zu befreien, vor allem ist es die nicht entsprechende innere Organisation, welche ein Emporklühen vieler dieser Institute verhindert.“ D.

**Rundwälle.** Auf Anregung des preuß. Kultusministers hat der Minister für Landwirtschaft durch Zirkularerkenntnis vom 15. August d. J. die königlichen Regierungen auf das von dem Kreiswundarzt Dr. Robert Behla zu Ludau verfaßte Buch: „Die vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland“ (vergl. S. 487) aufmerksam gemacht und dieselben veranlaßt, auf die Erhaltung der Rundwälle, soweit sie sich auf domänen- und forstfiskalischen Grund und Boden befinden, Bedacht zu nehmen, insbesondere aber die beteiligten Forstbeamten mit entsprechender Weisung zu versehen. Auch soll von weiterer Auffindung von Rundwällen dem Herrn Behla Mitteilung gemacht werden. D.

Das neue **Marine Biological Laboratory** zu Woods Hall, Mass., wurde am 17. Juli eröffnet. Augenblicklich sind 8–10 Studierende in der Anstalt thätig. Direktor ist Dr. C. D. Whitman. Das Gebäude ist einfach, aber solid aus Holz aufgeführt, und besteht aus zwei Stodwerken. Das untere ist für Anfänger und überhaupt für Lernende, das obere dagegen nur für Gelehrte bestimmt. Vor den großen und zahlreichen Fenstern sind besonders eingerichtete Arbeitstische aufgestellt. Jeder Arbeiter ist mit einem Mikroskop, Reagentien etc. ausgestattet. Das Laboratorium hat eigene Boote, Schleppnetze etc., auch ist eine eigene Bibliothek angeschafft worden. M.—s.

Ein **Aquarium für wissenschaftliche Untersuchungen**, dem Zoologischen Institut in Neapel ähnlich, aber kleiner, wird demnächst in Algier an der Spitze des Hafendamms vollendet. Der Professor R. Vignier ist zum Vorsteher desselben ernannt.

Die umfangreiche **Bibliothek des verstorbenen Botanikers Professor Leitgeb** wurde für das Botanische Institut der Universität Graz angekauft.

Die große und kostbare **Vogelsammlung des verstorbenen Marquis of Tweeddale** (Lord Warden) ist nebst der umfassenden ornithologischen Bibliothek desselben von dem jetzigen Besitzer Colonel Ramsay dem Britischen Museum überwiesen worden.

Eine **vollständige Sammlung nikobarischer Gegenstände** hat C. F. Man dem kaiserlichen Museum in Wien übergeben. Eine ähnliche Sammlung schenkte er im letzten Jahre dem Britischen Museum.

Ein **Botanisches Museum** zum Zweck der Förderung der ökonomischen Botanik und Belehrung im Acker- und Gartenbau hat die Acclimatisation Society of Queensland in Brisbane erbaut. Der Garten unter der Leitung des Mr. Soutter hat an Mitglieder der Gesellschaft nicht weniger als 17,000 nützliche und ornamentale Pflanzen abgegeben. —r.

In Verbindung mit dem **Institut national d'Agronomie de France** ist ein eigenes Laboratorium eingerichtet worden, in welchem die Pflanzentrunkheiten studiert und die Mittel zur Bekämpfung derselben erforscht werden sollen. —r.



# Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

## Astronomischer Kalender.

Himmelererscheinungen im Dezember 1888. (Mittlere Berliner Zeit.)

2	☉					2		Merkur ist durch den
3		426 U Ophiuchi	1426 Y Cygni			3		ganzen Monat unsichtbar; am
4		724 λ Tauri	1229 U Cephei			4		28. kommt er in obere Kon-
6		1121 S Cancri	1425 Y Cygni	1525 Algol		6		junktion mit der Sonne. Be-
		Mars nahe beim Mond						ruhen durchwandert die Stern-
8		623 λ Tauri				8		bilder des Schützen und des
9	☾	1223 Algol	1225 U Cephei	1424 Y Cygni		9		Steinbocks und ist am Abend-
12		522 λ Tauri	921 Algol	1423 Y Cygni		12		himmel schon eine glänzende
14		1222 U Cephei				14		Erscheinung. Sie geht anfangs
15		529 Algol	1423 Y Cygni			15		2 1/4, zuletzt 3 1/2 Stunden nach
16		18 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> E. d. λ Tauri				16		der Sonne unter, also bezüg-
		19 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> A. h. 5 1/2						lich um 6 1/2 und 7 1/4 Uhr.
17	☉	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> E. d. λ Tauri	14 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> E. d. λ Tauri	1920 U Coronæ		17		Mars rückläufig im Stern-
23 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>		7 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> A. h. 6 1/2	15 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> A. h. 6 1/2					bild des Steinbocks geht an-
18		1422 Y Cygni				18		fangs kurz nach 7 1/2, zuletzt
19		1128 U Cephei				19		kurz nach 7 3/4 Uhr abends
21		528 U Coronæ	1422 Y Cygni			21		unter. Am 6. befindet er sich
22		Saturn nahe beim Mond				22		nahe beim Mond. Jupiter
24		1125 U Cephei	1421 Y Cygni	1627 U Coronæ		24		ist in den Sonnenstrahlen
		1928 λ Libræ						verschwunden. Am 8. findet
25	☉	1024 S Cancri				25		seine Konjunktion mit der
26		1722 Algol				26		Sonne statt. Saturn rück-
27		1420 Y Cygni				27		läufig im Sternbild des Löwen
29		1122 U Cephei	1420 Algol			29		geht anfangs um 9 1/4, zuletzt
30		1420 Y Cygni				30		um 7 1/2 Uhr abends auf, am
31		1424 U Coronæ	1923 λ Libræ			31		22. kurz vor dem Monde,
								welcher um 7 Uhr einen Mond-
								durchmesser nördlich von ihm

vorüber gegangen ist. Uranus ist rückläufig im Sternbild der Jungfrau, etwa 6 Monddurchmesser nördlich von Spica, und geht anfangs um 3 1/4, zuletzt um 1 1/4 Uhr morgens auf. Neptun ist rückläufig im Sternbild des Stiers zwischen Plejaden und Hyaden.

Von den 8 bekannten Veränderlichen des Algoltypus tritt λ Libræ wieder aus den Sonnenstrahlen heraus und U Ophiuchi verschwindet in denselben. U Cephei bietet die denkbar günstigsten Gelegenheiten zur vollständigen Beobachtung seines Lichtwechsels, sogar für mondlose Nächte, dar. Die beiden Gelegenheiten für S Cancri am 6. und 25. sind günstig, die eigentümliche Verzögerung des anwachsenden Lichtes zu bestimmen. Die Zeiten des Heliostrophes von Y Cygni fangen nun an, in günstigere Nachmittagsstunden zu rücken.

Sternbedeckungen durch den Mond finden ungewöhnlich wenige statt.

Der am 2. September von Barnard entdeckte Komet durchwandert in diesem Monat (im Anfang desselben mit seiner größten Helligkeit) das Sternbild des Wasserschüts und ist also schon in den Abendstunden mit mittleren Fernrohren gut zu beobachten. Er gleicht einem helleren Nebelfleck mit excentrischer Verdichtung. Am 30. Oktober wurde von Barnard auf der Viskernwarte (Mount Hamilton, Kalifornien) ein neuer, aber sehr schwacher Komet im Sternbild der Hydra entdeckt, dessen scheinbarer Lauf ostnordost gerichtet war. Sein Ort war am 30. Oktober um 16<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 9<sup>s</sup> mittlere Zeit Viskernwarte 145 Grad 50 Minuten 33 Sekunden Rechtsascension und 15 Grad 18 Minuten 52 Sekunden südliche Declination. Seine Sonnennähe passierte er schon am 9. September. Dr. C. Hartwig.

## Litterarische Rundschau.

Dr. von Wech, Leitfaden der Physik. 9. Auflage, bearbeitet von J. Henrici. Leipzig, B. Grieben. 1888. Preis 3,6 M.

Unter den elementaren Lehrbüchern der Physik nimmt das vorliegende eine der ersten Stellen ein wegen der ausgezeichneten Darstellung des Gebotenen als auch wegen der trefflichen Auswahl des vorzutragenden Materials, das mit Rücksicht auf die neuesten Forschungen dem Leser vorgeführt wird. In letzterer Beziehung sei erwähnt, daß auf die absoluten Maße des näheren eingegangen wurde, daß ferner die Potentialtheorie in der Lehre vom Magnetismus und der Electricität, die wohl heute auch in elementarem Unterricht nicht mehr von der Hand zu weisen ist, eingehend berücksichtigt und auf verschiedene Probleme angewendet wurde. Es sind die Messungen in

den beiden genannten Gebieten, welche vom Verfasser und dem nunmehrigen Bearbeiter in der neuen Auflage besonders berücksichtigt wurden, wenn auch mitunter in wenigen Worten und in äußerst knapper Darstellung, welche von Seite des Lehrers eine Erweiterung und Erörterung auf breiterer Basis notwendig macht. In der Mechanik wäre auf das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten einzugehen, wie denn überhaupt die Principien der Bewegungslehre in diesem Buche leider in zu wenig prägnanter Weise zur Geltung kommen. Die Deduktion des Theorems, daß die Centralbeschleunigung dem Quadrat des Radiuswertes umgekehrt proportional ist, ist äußerst gelungen und auf dieselbe sei der Leser aufmerksam gemacht. — In der Lehre von der Kapillarität hätten wir manche Erweiterung durch neue Experimente und theoretische Erörterungen gewünscht. — Vorzüglich bearbeitet



ist die Wärmelehre, der das Wichtigste aus der Meteorologie angegeschlossen ist. — Der Gebrauch des Begriffes der Kraftlinien hätte die Lehre von der Induktion und den auf derselben beruhenden Apparaten und Maschinen einfacher und übersichtlicher gestaltet. — Dem Bearbeiter der 9. Auflage wird von den Fachmännern Dank gezollt werden, daß er die Eigentümlichkeit des ursprünglichen Buches beibehielt, denselben aber wertvolle, auf neuere Forschungen und Darstellungen bezügliche Zusätze beigab.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**A. Ritter von Urbanik, Die Elektricität des Himmels und der Erde.** Wien, Hartleben's Verlag. 1888. 20 Lieferungen à 60 Pf.

Auf die Vorzüge des vorliegenden Werkes, in welchem auf die neuesten Resultate der Forschung die gebührende Rücksicht genommen wurde, haben wir bereits gelegentlich der ersten Lieferungen aufmerksam gemacht. Nachdem in der vierten Abtheilung die Gewitterwolken beschrieben, die Resultate der Gewitterbeobachtungen mitgeteilt und die Erscheinungen, die mit dem Gewitter in Zusammenhang stehen, dargestellt wurden, wendet sich der Verfasser zur Beschreibung der verschiedenen Bliskarten, zur Erörterung der physikalischen Natur des Blitzes und zur Erläuterung der Erscheinungen, welche der Donner darbietet. Die mannigfaltigen Blitz- und Gewitterwirkungen werden in nachfolgendem zur Sprache gebracht. Das technische Detail in dem Abschnitte über „Blitzgefahr und Blitzschutzvorrichtungen“ ist durch die durchwegs klare Sprache des Verfassers, sowie durch zahlreiche Abbildungen dem Leser leichter zugänglich gemacht worden. Der Schluß handelt von dem Wirken des Erdmagnetismus und des Erdstromes, sowie von dem Polarlichte. Auf die Geschichte dieser Erscheinungen wird des näheren eingegangen, und wir machen den Leser auf die diesbezüglichen fesselnden Erörterungen aufmerksam. — Die Einrichtung der magnetischen Warten und Instrumente ist ziemlich eingehend beschrieben worden. — Wir empfehlen das beendete Werk aus beste allen, welche sich über das Wesen der bezüglichen Erscheinungen, sowie über die Erklärung der letzteren orientieren wollen. Gewünscht hätte nur Referent, daß manche Partie, die von jedem Gebildeten gekannt wird, weniger breit getreten worden wäre.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

**L. Epstein, Geonomie, gestützt auf Beobachtung und elementare Berechnung.** Wien, Carl Gerold's Sohn. 1888. Preis 15 M.

Unter dem neuen, von dem Verfasser eingeführten Namen „Geonomie“ liegt ein umfangreiches, nahe an 600 Seiten umfassendes Lehrbuch der mathematischen Geographie vor. Es werden in demselben behandelt Gestalt und Größe der Erde, Bewegung (scheinbare) der Sonne, Bewegung der Erde, der Mond. In zahlreichen Beispielen wird die Verwertung der Beobachtungsergebnisse gezeigt. Diesen Teilen ist ein einleitender Abschnitt vorausgeschickt, in welchem die einfachsten astronomischen Meßinstrumente, sowie die Koordinatensysteme des Himmels besprochen werden und außerdem eine Beschreibung des Fixsternhimmels an der Hand von Sternkarten gegeben wird. Den Schluß des Buches bildet ein kurzer Abschnitt über das Gewicht der Erde, über Ebbe und Flut; ein Anfang enthält Beispiele zur Ausfüllung von Zeit-, Breiten- und Längenbestimmung. Die mathematischen Entwicklungen sind elementar, die Darstellung ist gut verständlich. Die Ausstattung des Buches ist sehr schön.

Nördlingen.

Dr. Claus.

**Max Fäsche, Das Meißnerland.** Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. III. 2. Stuttgart, Engelhorn. 1888. Preis 1,90 M.

Die Arbeit behandelt nicht das Land Meissen, sondern das Gebiet des sächsischen Meißner und gibt eine detaillierte Skizze des interessanten Gebietes zwischen dem

Unterlauf von Zudra und Werra, deren Zuflüsse sich bei Söneck einander auf 500 m nähern und dadurch das Gebiet südlich begrenzen. Dolerit- und Basaltburchbrüche, zahlreiche Verwerfungen, Braunkohlenlager und die Thonlager von Groß-Almerode machen diesen Landstrich zu einem der geologisch-interessantesten von Hessen.

Schwanheim a. M.

Dr. W. Kobelt.

**Ferdinand Löwl, Siedlungsarten in den Hochalpen.** Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. II. 6. Stuttgart, Engelhorn. 1888. Preis 1,75 M.

Der Verfasser unterscheidet: Halbensiedlungen, welche auf den Sturzhalben am Fuß der Bergwände liegen; — Schuttfelsiedlungen auf den von den Seitenbächen angeschnittenen Schuttfelsen, welche besonders, wenn sie Mäuren oder Schlammströmen ausgesetzt sind, eine bedeutende Fruchtbarkeit entwickeln; — Weideniedlungen am Rand alter Seebeden, deren Aufschüttung noch nicht so weit gediehen ist, daß sie die An siedelung auf der ebenen Fläche gestattet; — Bodensiedlungen auf flachen Thalfreiden, wo die Gewässer nicht mehr einschneiden, sondern auffüllen; — Terrassensiedlungen, wo die Gewässer in den flachen Thälern tiefer eingeschnitten haben. An siedlungen auf Fels terrassen werden als Felseniedlungen aufgeführt; — Hangsiedlungen an nicht absteigenden Thälgebirgen; — und schließlich Rundhöckeriedlungen auf abgeflachten Gletscherboden. In äußerst mühsamen Detailuntersuchungen hat der Autor versucht, für die österreichischen Hochthäler die auf jede dieser Siedlungsarten entfallende Einwohnerzahl und Häufigkeit festzustellen.

Schwanheim a. M.

Dr. W. Kobelt.

**Otto Wünsche, Das Mineralreich.** 5., gänzlich umgearbeitete Auflage der Gemeinnützigen Naturgeschichte von H. D. Lenz. Gotha, Thienemann'sche Hofbuchhandlung. 1887. Preis 6 M.

Das belehrende Nachschlagebuch in Haus und Familie, aus welches die Naturgeschichte von Lenz in weiten Kreisen bekannt und beliebt ist, hat in seinem 5. Bande eine zeitgemäße neue Bearbeitung erfahren, welche dem Werk nichts von seiner Vollständigkeit genommen, aber alles hinzugefügt und hinreichend ausführlich behandelt hat, was die Schüler und Anfänger für das Studium der Mineralogie und für den Gebrauch streng wissenschaftlicher Werke gewinnen kann. Wir schätzen an dem Buch besonders, daß es sich nicht mit einer für weitere Kreise wenig befriedigenden Beschreibung der Mineralien begnügt, sondern überall, wo Gelegenheit vorhanden ist, von ihrem Vorkommen, ihrer Gewinnung und ihrer Verwendung erzählt, auch Naturschilderungen und historische Notizen gibt, so daß auch derjenige gefesselt wird, welcher weniger Interesse für Krystallgestalt und chemisches Verhalten der Mineralien besitzt. Es muß aber rühmend hervorgehoben werden, daß auch die morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien überall mit Sorgfalt und Genauigkeit angegeben sind, so daß das Buch als eine im besten Sinn populäre Mineralogie angelegentlich empfohlen werden kann.

Friedenau.

Dammer.

**Fr. Hinkel, Die nubaren Gesteine und Mineralien zwischen Tannus und Sessarf.** Sonderabdruck aus dem Bericht über die Sendenbergsche naturforschende Gesellschaft in Frankfurt. Frankfurt a. M. 1888.

Der Verfasser, unser geschätzter Mitarbeiter, hat in der vorliegenden Arbeit auf Veranlassung des technischen Vereins in Frankfurt einen Ueberblick über die Gesteine und Mineralien im Untermainthal und in der Wetterau einschließlich der von Flussthälern umgrenzten Landstrichen gegeben; er verfährt dabei als Geolog, gibt eine kurze Charakteristik der Gesteine, bespricht die Fundstellen und die Art des Vorkommens sowie ihre technische Verwertung. Das sehr

reichhaltige und in mehr als einer Hinsicht interessante Schriftchen sei unsern Lesern bestens empfohlen.

Friedenau. Dammer.

**C. Brinkmeier's Palmenbuch.** Zweite Auflage. Jümenau und Leipzig, Aug. Schröter's Verlag. 1887. Preis 3,5 *M.*

**C. Brinkmeier, Die Zwiebel-Zierpflanzen und die wichtigsten und beliebtesten Zwiebelblüthigen und Knollenpflanzen.** Ebenda 1887. Preis 3 *M.*

Die beiden vorliegenden Werthchen bringen dem Liebhaber der Palmen und der Zwiebel- und Knollenpflanzen manchen nützlichen Wink für die Kultur dieser Gewächse. In dem ersten leitet der Verfasser aus den Standorten in der Heimat die Bedingungen für ein gutes Gedeihen bei uns ab, gibt dann eine genaue Beschreibung der Früchte und Samen, beschreibt die Aussaat und die dazu nötigen Vorbereitungen, lehrt, wie die Palmen verpflanzt und begossen werden müssen, und bringt auch eine Beschreibung der einzelnen Arten, denen er spezielle Kulturbeschreibungen beifügt. Zahlreiche Illustrationen geben eine Anschauung von den bekannten Arten. Im zweiten Buche werden erst allgemeinere Angaben über die Kultur der betreffenden Pflanzen gegeben, dann die verschiedenen Erdbarten besprochen, welche zu dieser Kultur notwendig sind, die verschiedenen Zreibemethoden gelehrt und in einem Blütenkalender die verschiedenen Pflanzen aufgezählt. Im speziellen zweiten Theile bespricht der Verfasser die einzelnen Arten familienweise. Das Buch soll kein botanisches, sondern ein rein praktisches sein, womit der Autor die alte Rosenklatur, welche er beibehalten und der er nur in Partheise die neuere beigefügt hat, entschuldigt. Einige grobe Irrthümer resp. Veraltungen würde er aber doch wohl in einer neuen Auflage ausmerzen haben, wie z. B. die Angaben, daß die Begonien zu den Hydrocharideen, Agave zu den Bromeliaceen gehören.

Berlin. Dr. Aldo Dammer.

**M. Graf und S. Landois, Das Pflanzenreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte.** 5. verbesserte Auflage. Freiburg, Herder'sche Verlagshbgl. 1888. Preis 2,2 *M.*

Das seit 1880 in 5 Auflagen erschienene Buch ist hinlänglich bekannt und bedarf keiner besonderen Empfehlung. Der Erfolg spricht laut genug für dasselbe. Für die neue Auflage wurde die Darstellung vielfach verbessert, die Zahl der Illustrationen wurde erhöht, auch wurden 15 Blüthen diagramme zur Erleichterung der Uebersicht über den Blüthenbau in den wichtigsten Familien gegeben.

Friedenau. Dammer.

**S. Potonié, Elemente der Botanik.** Berlin, W. Voas. 1888. Preis 2,8 *M.*

Der im Vorwort ausgesprochenen Absicht, „in möglichst allgemein verständlicher Fassung die Grundlehren der Botanik vorzutragen“, dürfte der durch seine Flora von Nord- und Mitteldeutschland vortrefflich bekannte Verfasser entsprochen haben. Der Inhalt umfaßt: Morphologie, Physiologie, Systematik, Aufzählung und Beschreibung der wichtigsten Pflanzenabtheilungen und Arten, Pflanzengeographie, Paläontologie, Pflanzenkrankheiten und Geschichte der Botanik. Das Kapitel über Morphologie behandelt außer dieser Disziplin im engeren Sinne die Anatomie, und zwar vom anatomisch-physiologischen Standpunkt aus. In der Physiologie werden nach kurzer Darstellung der Hauptlehren des Stoff- und Kraftwechsels die Fortpflanzungsverhältnisse (Blumen und Insekten) besprochen; der Hauptwert der beiden genannten Kapitel liegt darin, daß die Lehren nicht in allgemeiner Fassung vorgebracht, sondern an einer Reihe glücklich ausgewählter Einzelfälle illustriert werden. Der umfangreichste Abschnitt ist der Systematik gewidmet; die Ordnungen werden in der Reihenfolge des Eichler'schen Syllabus besprochen und ihre morphologischen Verhältnisse klar erörtert; technisch wichtige Gewächse sind in großer Menge aufgeführt. Die zahlreich

Abbildungen sind bis auf wenige (z. B. *Monotropa*, *Lathraea*) gut gelungen; doch dürfte fraglich sein, ob der mit der Sache noch nicht vertraute Leser sich überall von der natürlichen Größe der abgebildeten Objekte eine richtige Vorstellung machen kann, da die annähernd gleich großen Holzschnitte Gewächse sehr ungleicher Ausdehnung darstellen (z. B. Nr. 188 *Agave americana*, 343 *Radiola linoides*), ohne daß das Maß der Verkleinerung angegeben wäre. — Das klar und anziehend geschriebene und gut ausgestattete Werk wird sich sicherlich Freunde erwerben.

Dresden.

Dr. Reiche.

**E. Köhne, Repetitionstabellen für den zoologischen Unterricht an höheren Lehranstalten.** 1. u. 2. Heft. Berlin, H. W. Müller. 1887. Preis 1,80 *M.*

Diese Hefte haben sich bereits in verschiedenen höheren Lehranstalten eingebürgert, was von ihrer Brauchbarkeit zeugt. Die Zeichnungen sind mit großer Einfachheit und Deutlichkeit ausgeführt, die charakteristischen Merkmale treten leicht erkennbar hervor. An wenigen Beispielen erhalten die Schüler richtige Vorstellungen über den äußeren und inneren Bau der wichtigsten Tiergruppen und dem Lehrer wird hierdurch die Arbeit wesentlich erleichtert.

Berlin.

Dr. Boid.

**Dr. Hasall, Spaziergänge eines Naturforschers.** Mit Zeichnungen von H. Wagen in Basel. Leipzig, Verlag des Litterarischen Jahresberichts. 1888. Preis 10 *M.*

In dem vorliegenden Buch empfehlen wir unseren Lesern eine der liebenswürdigsten Erscheinungen auf dem Gebiete der populären naturwissenschaftlichen Litteratur. Im Rahmen eines Jahres bietet der Verfasser 16 Ausflüge und führt den Leser bei Tag und bei Nacht, bei gutem und schlechtem Wetter, über Feld und Wiese, durch Wald und Flur, überall eine überraschend reiche Fülle von zoologischen Fragen berührend. Wir erhalten keine gefühlsseitigen Schilderungen von Vögeln und Käfern, wie sie bis zum Ueberdruß dem nach gesunder, gehaltvoller Kost verlangenden Leser ausgedrückt worden sind, sondern eine Fülle von Thatsachen, welche auch dem Anspruchsollsten genügen dürfte. Dabei steht der Verfasser überall auf dem Standpunkt des modernen Zoologen, er zeigt den Zusammenhang der Erscheinungen, erläutert die Entstehung des Gewordenen und verschaft dem Leser eine Vertiefung seiner Anschauungen, welche den höchsten Genuß zu gewähren vermag. Was aber das Buch ganz besonders anziehend macht, ist die Persönlichkeit des Verfassers, die überall hervortritt und so liebenswürdig sich zeigt, daß man sich mit jedem Kapitel mehr gefesselt fühlt und am Schluß bedauert, von dem humoristischen Führer Abschied nehmen zu müssen. Wir kennen kein Buch, welches in dieser Hinsicht dem vorliegenden an die Seite zu stellen wäre, und wir sind überzeugt, daß jeder Leser nicht nur die Erweiterung seiner Kenntnisse, sondern auch der Bekanntschaft mit einem Autor von so seltenen Qualitäten sich erfreuen wird. Dem Inhalt des Buches entspricht auch seine Ausstattung. Die Bilder sind nur als Schmuck beigegeben, sie sind allerliebst und passen sich so vollständig dem Charakter des Buches an, daß man meinen könnte, Text und Bilder schmückten entstannten derselben Hand.

Friedenau.

Dammer.

**M. Graf und S. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie.** Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten. 2. Auflage. Freiburg, Herder'sche Verlagshandlung. 1888. Preis 3,4 *M.*

Das vortreffliche Lehrbuch ist hinreichend bekannt und es genügt, auf die jetzt vorliegende zweite Auflage hinzuweisen, welche sich in vielen Punkten als eine verbesserte erweist. Die Fremdwörter sind möglichst beseitigt und weniger gelungene Abbildungen durch bessere ersetzt. Sehr anregend erscheinen die zahlreichen Einweisungen auf das Lehrbuch der Botanik derselben Verfasser; dieselben er-

scheinen recht geeignet, die beiden Disziplinen beim Unterrichts in den notwendigen inneren Zusammenhang zu bringen. Friedebau. Dammert.

**Oskar Schneider, Zur Bernsteinsfrage** insbesondere über sizilianische Bernsteine und das Synfurion der Alten. Dresden, Silber's kgl. Hof-Verlagsbuchhandlung. 1887. Preis 1,5 M.

Die Forschungen über den Bernstein als vor- und fröhegepichtigten Handelsartikel sind seit einigen Jahren in ein neues Stadium getreten. Während man früher alle fossilen Harze, die dem Bernstein einigermaßen gleichen, mit demselben identifizierte, hat man neuerdings auf Grund der Ergebnisse chemischer Analysen und unter genauerer Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften mehrere neue Mineralspecies unterschieden. Die vorliegende Schrift erörtert hauptsächlich die Eigentümlichkeiten des sizilianischen Bernsteins und sucht die Frage zu beantworten, was unter dem Synfurion der Alten zu verstehen sei. Die erste sichere Nachricht über das Vorkommen von Bernstein auf Sizilien findet sich 1639 in einem Buche des Italiensers Carrera, jedoch gelangt Verfasser, auf gewisse sprachliche Gründe sich stützend, zu dem Schluss, daß das Verbrennen von Bernstein auf Sizilien zwar im Altertume bekannt, aber später wieder in Vergessenheit geraten sei. Die altägyptische Bezeichnung für Bernstein Satal soll mit Stiefel (sitzlicher Stein) in Zusammenhang stehen, und unter der Räuchersubstanz „Schöchelet“, welche im 2. Buch Moses Kap. 30 Vers 34 erwähnt wird, soll ebenfalls Bernstein zu verstehen sein. Sizilianer Bernstein ist bisweilen gelb, meist aber deutlich rot; die intensiv roten Stücke und die fluoreszierenden werden besonders geschätzt. Vom Ostseebernstein unterscheidet sich der sizilianische neben den genannten Eigenschaften auch durch eigentümlichen Glanz, durch die Verschwiegenheit des Geruchs beim Verbrennen kleinerer Stücken auf dem Platinblech. Ostseebernstein besteht aus 79 Kohlenstoff, 10,5 Wasserstoff, 10,52 Sauerstoff und 0,4 Schwefel. Die dunkelrote Varietät des sizilianischen Bernsteins enthält bei einer Härte von mindestens  $2\frac{1}{2}$  77,2 Kohlenstoff, 9,9 Wasserstoff, 12,1 Sauerstoff und 0,67 Schwefel. Letzterer Bernstein enthält außerordentlich wenig Ätze und keine Spuren von Bernsteinäure. Der Annahme, daß mit dem Synfurion der Alten (mit dieser Bezeichnung ist in der griechischen Uebersetzung des Alten Testaments das hebräische „Veschem“, einer der 12 Edelsteine in der Brustplatte des Hohenpriesters wiedergegeben und auch Theophrast erwähnt in seinem Buche: „Ueber die Steine“ diese Substanz) sizilianer Bernstein gemeint sei, verleiht

Verfasser durch seine Auseinandersetzungen einen nicht geringen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Rassell.

Dr. Moritz Alsberg.

**Robert Behla, Die vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland.** Eine vergleichend-archäologische Studie. Berlin, A. Hefler & Co. 1888. Preis 6,50 M.

In einem allgemeinen Teil des vorliegenden Buches bespricht der Verfasser die für die in Rede stehenden vorgeschichtlichen Anlagen gebräuchlichen Bezeichnungen, bezw. die Entstehung der letzteren, die Form und Größe der Rundwälle, sowie das in verschiedenen Gegenden verschiedene häufige Vorkommen derselben. Er konstatiert, daß dieselben in Sümpfen und auf inselartigen Erhebungen im Wasser oder auf bergigen, felsigen Anhöhen errichtet wurden und daß ein von der Natur gebotener fester Untergrund benutzt oder daß durch Balkenlagen und Steinschüttung ein Substrat für den Bau geschaffen wurde. Man unterscheidet Erd-, Stein- und Schlackenwälle und solche, die aus Stein und Erde aufgeschüttet wurden. Behla glaubt, daß die Verglasung der Gesteinsmassen ein Werk des Zufalls oder eines Feindes, der Feuer an die Wälle anlegte, war, während dieselbe nach Virchow von den Erbauern in der Weise bemerktlich wurde, daß sie zwischen die mit Lehm verbundenen Steine Holzstücke steckten und diese anzündeten. Die innerhalb der Ringwälle aufgefundenen Scherben gehören vorwiegend dem slawischen Topfgeräth an. Letztere Gefäße sind henkellos, grob, plump geformt, hart gebrannt, meist grau und mit Wellenlinien ornamentiert. Die Topfböden der slawischen Gefäße sind meist flach oder konvex; erstere oft mit sechsten kreisrunden Stempeln, letztere mit erhabenen Kreuzen, Sternen, Strahlen, Nadeln mit vier- und mehrgähligen Speichen u. dgl. Stein-, Bronze-, Eisen- und Knochengefäße sind ebenfalls aufgefunden worden, desgleichen Getreidereste, Glas- und Bernsteinperlen, Knochen, Silbergeräth und sogar hier und da Münzen. Als Verteidigungslage im eigentlichen Sinne des Wortes kann Behla die Ringwälle nicht betrachten; er glaubt vielmehr, daß dieselben vorwiegend zu Kultuszwecken gedient haben. Im zweiten Teil des interessanten Buches werden die wichtigsten der im königlich-sächsischen, in Westfalen, sowie in den östlichen Provinzen Preußens bis jetzt nachgewiesenen Rundwälle namhaft gemacht; die Verteilung der letzteren über das östliche Deutschland wird durch eine Karte anschaulich gemacht.

Rassell.

Dr. Moritz Alsberg.

## Aus der Praxis der Naturwissenschaft.

Der Sammler im November und Dezember. — Winke für angehende Kerbtierfänger.

Solange nicht strenger Frost das Sammeln verbietet, kann man die früher beschriebenen Vögelarbeiten noch fortsetzen, da der Oktober noch manches Insekt ins Winterquartier schiebt, noch manche Raupe in die Erde kriechen läßt. Der Nachfang beim Älgte, besonders beim elektrischen, als dem intensivsten, liefert noch einige späte Spanner, deren Weibchen, soweit sie hier nicht anzutreffen sind, sich flügellos erweisen und von Wülfen und Bäumen in den Schirm gekloppt oder getreten werden müssen. Ein geübtes Auge entdeckt auch an den Zweigen zuweilen überwinterte Raupen u. s. w. — Die Hauptarbeit des Sammlers betrifft indessen jetzt doch die Sammlung selbst. Da von allen angenehmen Sammlern der Schmetterlingsfänger die meiste Arbeit hat, weil er seine Tiere spannen muß, und weil letztere in solchem Zustand einen großen Raum beanspruchen, so sei hier vom Behandeln der Schmetterlinge hauptsächlich die Rede; betrifft doch das Wichtigste auch alle anderen Kerbtieransammlungen ebenjogut. Wenn der Schmetterlingsfänger an einem schönen Sonnentage mit Beute beladen und dazu oft recht müde nach Hause kommt, wo ihm vielleicht gar auch noch andere Arbeiten blühen, wird es ihm oft ganz unmöglich sein, alle die schönen,

nach vielem Mühen endlich glücklich erbeuteten Sachen aufzuspannen; reichen doch, bei aller etwaigen freien Zeit, die Spannbretter nicht hierfür aus! Da würde nun guter Rat teuer sein, wenn von einem nachträglichen Aufspannen keine Rede sein dürfte. Als Regel lasse man es sich gelten: Zuerst werden die besten oder wertvollsten Tiere gespannt, während man die übrigen in eine Schachtel mit weichem Boden (Zorf) steckt, worin sie sich auch ohne Zutaten von Kampher, Naphthalin und anderen, das Aufweichen mehr oder weniger erschwörenden Konservationsmitteln gut erhalten, wenn man nur alle solche (allerdings „laber reinen“) Schachteln zusammen in eine große hermetisch schließende Blechbüchse stellt, welche zur größeren Sicherheit noch einmal in Leinwand eingeschlagen sein kann. Unter „laber reinen“ Schachteln verstehe ich nur solche, welche direkt vor der Füllung im Backofen eines Küchenherdes einer Temperatur von über 60° C. etwa zehn Minuten lang ausgelegt worden sind; alle nicht gehörig erhitzten Gefäße können, namentlich wenn schon einmal Insekten darin aufbewahrt waren, durch Annahme von deren Ausdünstung zur Gierablage von seiten der berichtigten Speckfäßer, Museumsfäßer und Pelzmotten gebietet haben. Ganz neuen, reinen Cigarrentischen und

Pappschachteln kann man wohl auch trauen, doch dürfen sie nicht in einem Pelze, Fleischwaren, Leder oder gar ausgestopfte Thiere und Insekten bergenden Räume gestanden haben. Man sei hierin ja vorsichtig, will man nicht später großen Kummer erleben! — Jetzt, da man eher Zeit hat und sich freut, etwas aufspannen zu können, als daß man von der Ueberzahl belästigt würde, nehme man sich eine Partie heraus, stecke sie auf feuchten reinen Sand (am besten angefeuchtet mit 1—3prozentiger Karbolsäurelösung, um Pilzbildungen zu vermeiden, welche auch eintreten sein würden, wenn man im Sommer die frisch erbeuteten Thiere direct in Blechschachteln gesteckt hätte), warte einige Tage, bis die Sachen gehörig weich sind, und spanne dann auf. Die Spannbretter vergiftet man zweckmäßig mit etwas Sublimatlösung und gibt der Warte, welche man unter die Leiber stopft, etwas Naphthalin bei, damit der Geruch der Kerse massigert werde. Daß die Spannbretter sehr unter Aufsicht zu halten sind, bedarf nach obigen Vorsichtsempfehlungen wohl kaum mehr der Erwähnung. Für Tagfalter nehme ich Glasfalten mit aufgekauten Korkeisen, damit man die Flügel auch von unten sehen kann, ohne durch Dessinen des Kastens die Schmetterlinge zu gefährden.

Die Ordnung in den Kästen sei immer eine systematische; jede Art führe ihre Etiquette mit dem Namen, sowie Ort und Zeit des Sammelns. Allen Sammlern sei es warm ans Herz gelegt, nicht zu versäumen, außer dem Sammeln der Objecte auch das Sammeln von Notizen über

diese Objecte zu betreiben. Zweifellosse Thatfachen können immer einmal hohen wissenschaftlichen Wert erhalten, nur — müssen sie frei von aller Phantasie sein. Jugendlige Sammler erzählen mir gewöhnlich von ihren ExcurSIONen Dinge, welche in das Reich der zoologischen Märchen gehören; man muß solche kleine Aufschneider befehlen, daß sie den Mund nicht zu voll nehmen. Die Zahl der wirklich gesehenen Thiere werde notirt, nicht die Bezeichnung „häufig“ oder „massenhaft“ für vielleicht fünf wirklich angetroffene Wesen u. s. w. — Am besten wirkt hierin persönliche Belehrung. Als sehr lästig in den Sammlungen erweist sich das sogenannte Deligwerden. Die Fette im Inneren der Thiere werden nämlich rasch und treten als Fettsäuren nach außen aus, so daß das Klebende der Kerse wie in Del getunkt aussieht und die Nadeln, insofern sie aus verzinneter Kupferlegierung bestehen, Grünspanfäden erhalten. Mehrtägiges Einlegen solcher Stücke in Alkohol oder Aether, aber im warmen Zimmer, hat fast immer geholfen; nur die ganz großen fettigen Palmenröhler und einige große Botfäfer verlangen ein ausgebeutertes Verfahren. Da in unserer Zeitschrift schon so viele vortreffliche Mittheilungen von anderer Seite über weitere Befandlung einer Sammlung und über Sammeln im einzelnen gegeben worden sind und auch wohl noch in Aussicht stehen, so schließe ich meine „Hinze“ für jugendliche Kerzfäger mit einem wohlgemeinten „Weidmannsheil“ in der nächsten Lenzes- und Jagdzeit! Mainz. W. v. Reichenau.

**Beobachtung von Elmsfeuern.** Da die bekannt gewordenen Beobachtungen von Elmsfeuern nicht immer befriedigend beschrieben sind, gibt Professor Obermayer in der Meteorolog. Zeitschr. 1888 S. 324 eine hierauf bezügliche Anleitung. Für eine Theorie der Erscheinungen der atmosphärischen Electricität ist es wichtig zu wissen, ob Elmsfeuer bald positive, bald negative Ausströmungen

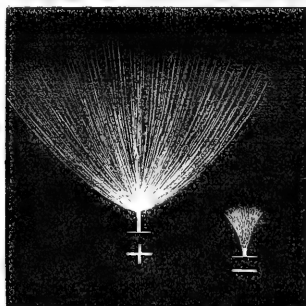


Fig. 1. Fig. 2.  
Elmsfeuer.

Dieselben haben einen deutlich ausgebildeten rötlichweißen Stiel, der sich in das Büschel fortsetzt. Die Verzweigungen des Stiels sind ausgesprochen feinstrahlig und gegen das Ende violett. Der Regel, welchen die Strahlen des Büschels am Stiele bilden, hat einen Definitionswinkel, der in der Regel größer ist, als ein rechter Winkel. Die einzelnen Strahlen haben eine Länge von 1,5—3 cm und können selbst 5—6 cm lang werden. Die negativen Büschel sind in Fig. 2 wiedergegeben. Dieselben sitzen auf einem feinen Lichtpunkte auf, und sind von so feiner Structur, daß die einzelnen Strahlen nicht unterchieden werden können. Der Lichtpunkt ist von einer sehr zarten Lichtfülle umgeben, welche sich wie ein Blütenfeld zum Büschel erhebt. Die Definition der Büschel ist viel feiner als 90°, etwas über 45°, die Länge des gesammten Büschels bleibt immer unter einem Centimeter. Meine Versuche haben weiter gezeigt, daß positive Ausstrahlungen aus den Stoffen von Kleidern in geradlinigen Richtungen bestehen, welche nebeneinander sitzen, wie die Haare eines Pelzes, oder länger an den Wülsten, kürzer gegen die Falten. Die negativen Ausstrahlungen aus den Kleidern bestehen aus einem unruhigen Phosphorescieren, welches stellenweise durch dunkle Flecke unterbrochen ist. Nach dem Ansehen der Zeichnungen und Lesen der Beschreibungen, glaube ich, wird jedermann die im Freien zu Zeiten von Elmsfeuern an den in die Höhe gehaltenen Fingerpitzen auftretenden Büschelentladungen zu klassifizieren vermögen. Bei Besprechung einer Beobachtung wird sich indessen empfehlen, die Anwesenheit eines Stiels, die Länge des Büschels und den Definitionswinkel an der Spitze anzugeben. Die etwa beobachteten Strahlentronen, wie sie z. B. von Saussure bei Besteigung des Montblanc auf dem Herrn Galabert beobachtet worden sind, entsprechen stets einer positiven Entladung, die Strahlen sind aber geradlinig, nicht so wie in der Zeichnung, die Dr. Fonvielle in seinem Buche „Belairs et Tonnerre“ gibt. Es ist schließlich bei der Beobachtung der Elmsfeuer anzugeben, ob der augenblickliche Zustand der Atmosphäre beschafter ist, ob Schneesturm herrscht, ob Graupeln fallen oder etwa Eisnebel die Luft erfüllen, endlich ob der Schnee oder die Eisnebel dem ausströmenden Gegenstande gegenüber kein Leuchten zeigen. Die elektrische Büschelentladung aus Spitzen ist häufig mit einem Glimmen des gegenüber befindlichen entgegengesetzt elektrischen Körpers verbunden, und es ist denkbar, daß der fallende Schnee oder die schwebenden Eisnebeln leuchtend werden. Es liegen ja Beobachtungen vor, welche dies anzudeuten scheinen. D.

sind, oder ob z. B. unter gewissen Umständen, wie bei Schneefürren, Eisnebeln, die Ausströmungen ausschließlich positiv sind, wie es aus den Beschreibungen der bei solchen Gelegenheiten gesehenen Elmsfeuer hervorzugehen scheint. Die Büschel, welche die aus den Fingern der erhobenen Hand ausströmende Electricität bildet, sind je nach der Art der Electricität verschieden und sehr leicht voneinander zu unterscheiden. Nichtsdestoweniger ist dieser Unterschied nirgendso hervorgehoben und in keinem der jüngst erschienenen Werke, welche von Elmsfeuern handeln, erwähnt. Man kann mit jeder Influenzelektrifiermaschine positive und negative Büschel an den Fingern erzeugen und den charakteristischen Unterschied der Büschel studieren. Ich habe dies mit Hilfe einer ungewöhnlich großen, vielleicht der größten existierenden dieser Maschinen gethan und damit gezeigt, daß die charakteristischen Unterschiede der Büschel nicht etwa durch sehr hohe Spannung der Electricität vermischt werden. Die positiven Büschel sind in der Fig. 1 dargestellt.

# Humboldt

## Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

1. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Januar 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

### \* Inhalt \*

	Seite
Karl Schumann: Die moderne botanische Systematik	1
Angust Gruber: Erzeuete Fortpflanzung und Konjugation	3
Geb. Des Moërium der Kinder	7
Karpelin: Physiologische Fortpflanzungsmethoden	12
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>	
R. Albricht, Chemie. — Ernst Hallier, Botanik	14—21
<b>Kleine Mitteilungen.</b>	
Die Verbrühungzeit zwischen einem anschlagenden Klavierhammer und einer Saite. — Ueber Wasser gleitende elektrische Funken und der zündende Blitz. — Absorption der Gase durch Kohle. — Wirkungen der Explosionsstoffe. — Blaue Substanz. — $\alpha$ -Crysnaphthoesäure. — Verginnte Konservenbüchsen. — Konservirung von Fleisch durch Vorläufer. — Meteoritenfall. — Höhlen im Riesengebirge. — Eine Tropfsteinhöhle. — Schnee- und Humusbildung im Hochgebirge. — Schwefelbakterien. — Pterostoffe in Hölzern. — Der Goldregen. — Der Regenwurm als Zwischenwirt von Syngamus trachealis. — Zuchtapparate. (Mit Abbildung.) Ringelnatter und Wachtel. — Arsenit in der Ernährung. — Ausnutzung des Fischfisches im Darmkanal. — Farbveränderung des Auges. — Winterkälte. — Hyperästhesie der Sinne im hypertonischen Zustande. — Muskeleinn. — Vorkommen des Glycerins im Schweiß	21—28
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Veranlassungen etc.</b>	
O. Knopf. Die physikalisch-technische Reichsanstalt. — Die fünfte Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft. — Eine wissenschaftliche Beobachtungsreise. — Der Erdbrunn von Monaco. — Der physikalische Verein in Frankfurt a. M. — Förderung von naturwissenschaftlichen Arbeiten. — Internationale Kommission. — Britisch Museum. — Botanischer Garten in Göttingen. — Das Erbarium von A. Reichenow. — Wissenschaftliche Untersuchung der Rapsinsekten. — Universität Lemberg. — Mineralienammlung	28—34

#### Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im Januar 1888. — Eufane und Erdeboden. — Witterungsübersicht für Centralrussland. Monat Oktober 1887	35—37
---	-------

Biographien und Personalnotizen	37—38
---------------------------------	-------

#### Litterarische Rundschau.

A. Ritter von Urbanitzky, Electricität und Magnetismus im Altertum. — Eugen Kellmann, Principien der organischen Synthese. — J. Gerdie und A. Mücke, Praktische Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht. — M. Stenglein, Anleitung zur Ausführung mitrophotographischer Arbeiten. — Ernst Rehwisch, Die Bewegung im Weltraum. — Rudolf Fals, Von den Umwälzungen im Weltall. — W. Valentiner, Der gestirnte Himmel. — Ewald Straßburger, Das botanische Praktikum. — Garad Schöning, Physiologie in Umrisen auf Grundlage der Erfahrung. — G. Sudersand, Das periphere Geruchsorgan der Säugetiere. — Charles Denry, Les voyages de Balthazar de Monconys. — Max Jägerle, Grundriss der Botanik für den Unterricht an mittleren und höheren Lehranstalten. — Max Jägerle, Grundriss der Chemie und Naturgeschichte für den Unterricht an Mittelschulen. — G. A. Erdmann, Geschichte der Entwicklung und Methodik der biologischen Naturwissenschaften (Zoologie und Botanik). — Konrad Keller, Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar	39—42
Litterarische Notizen	43
Bibliographie. Bericht vom Monat Oktober 1887.	43—44
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Das Phänoskop. (Mit 2 Abbildungen). — Chemische Gärten. — Einfacher Versuch zur Demonstration des Zulong-Verhaltens des Gases. — Radialmikrometer. — Fälschungsplatten zur Befestigung zoologischer Präparate. — Ueber die Präparation der Orchideen für Herbarien	44—47
Verkehr. Fragen und Anregungen	47—48

Soeben wurde vollständig:

# Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau.

Von Julius Tippert.

Zwei Bände. gr. 8. Gehftet. Preis brosch. M. 20. — Elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —

Die „Gartenlaube“ (Nr. 41 dieses Jahrganges) sagt über das Werk:  
— Tippet's „Kulturgeschichte der Menschheit“, auf deren Erscheinen wir bereits im Jahrgang 1886, S. 295 hingewiesen haben, liegt nunmehr vollständig vor. Was wir damals in betreff der ersten Lieferungen gesagt haben, das gilt auch in volstem Maße von dem gesamten Werke. Der Verfasser weist jeden Gebildeten durch das Aufstellen neuer und durch die originelle Beleuchtung längst bekannter Fragen zum ersten Aufwachen anzuregen und seine meisterrichte Darstellung verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, als durch dieselbe der schwierige Gegenstand aus dem allgemeinen Verständnis näher gerückt ist.

— Diese kurze Skizze mag eine schwache Idee von dem Zusammenhang geben, in welchem der Verfasser alle kulturhistorischen Fragen behandelt. Es ist alles logisch, geordnet und gut begründet. Die kulturgeschichtliche Wissenschaft hat sich hier auf diesen Werk, und der gebildete Leser findet in ihm eine unerschöpfte Fülle von Belehrung und Anregung.

Beilage zur „Frankfurter Zeitung“, 1887. Nr. 296.

— Als die reife Frucht jahrelanger gediegener Vorarbeiten, die in den bekannten Büchern des geistvollen, tiefschauenden Verfassers, jedes musikalisch und voll anregender Kraft, vorliegen, besitzen wir in diesem schönen Hauptwerk Tippet's zum erstenmal eine Kulturgeschichte der Menschheit, welche diesen Namen ehrlich, wie sie ihn fest, mit Zug und Rest trägt. Es ist nicht eine Geschichte der menschlichen Tätigkeiten und Erfindungen, wie sie uns als gesonderte Ereignissen und Zweige seines Lebens durch zahlreiche Werke unter dem Namen der Kulturgeschichte vorgeführt werden, es ist vielmehr eine dramatische Geschichte der menschlichen Arbeit, wie sie als lebendiges Gewebe mit tausend durcheinander sich schlingenden Fäden und durcheinander tangenden Spinneln das bunte Gewebe der Kultur erzeugt, die in Tippet's kunstvoll aufgebaute und immer das Ganze im Zusammenhang des Einzelnen berücksichtigende Werke zum erstenmal als soziale Biographie auftritt. Es ist nur eine unmittelbare

Folge oder vielmehr ein Ausdruck dieser Grundanlage des Buches, daß alle wesentlichen Kultur-erscheinungen der Gegenwart in ihrem historischen gemeinsamen Zusammenhang mit denen der Vergangenheit ihre Erklärung finden, daß für unerklärlich geordnete und doch noch aus-  
Erklären, die wir als kulturgeschichtliche Gesetze kennen lernen, fortwährende Anschauungen, Sitten und Bräute, auf ihr richtiges ethologisch-historisches Verständnis gestellt, erst das richtige Verständnis vermitteln wird, und so dürfte auch der weiteste Kreis des denkenden Publikums an dem Werte Interesse und Freude haben.

— Unter dem geistvollen Rahmen des Verfassers wird die gemeine Lebensfrage, daß nach Darwin und seine Anhänger den Kampf ums Dasein benennen, zur Schärferin aller materiellen und geistigen Fortschritte und deren Wechselwirkung aufeinander; ihr Walten und ihr Antrieb ist es, was die gesellschaftlichen Organisationen von den einfachsten Anfängen bis in alle ihre Verzweigungen und komplizierten Entfaltungen hervorruft. Es leitet den Menschen durch das Gesetz der Selbsttätigkeit zur Bildung der elementarsten Sittlichkeit, zur Schöpfung der Begriffe von Recht und Eigentum; sie leitet ihn vor allem aus zu den freigelegten der Gewinnung und Bereitung der Nahrungsmittel, leitet ihn die Gründung der Werkzeuge und Geräte, führt ihn zur Entdeckung des Verhängnisvollsten, der Sprache, schafft irgend-  
wie in mittelbarer Weise dann auch die Begriffe der Zügel und des Hilfsmittel der Schrift, führt sie zum Menschen, wie sie einestmals ihm die materiellen Mittel und den Geist schafft, andererseits die geistige Kulturformen, so daß er mit diesem Doppelbesitz endlich zu den bewundernswürdigen Fortschritten der letzten Zeit gelangt. Wenn wir noch die un-  
erklärliche, fremde Methode des Verfassers, seinen richtigen, klaren Blick, seine lächelnde Dar-  
stellung gerade hervorgehoben, so dürfen wir getrost die Zukunft aussprechen, daß jeder Leser gegen unser Urteil zu dem seinen machen wird, welches dahin lautet: daß Tippet's Werk ohne Zweifel die erste Stelle unter allen seinesgleichen einnimmt.

Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. 17. Bd.

Soeben erschien:

## Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

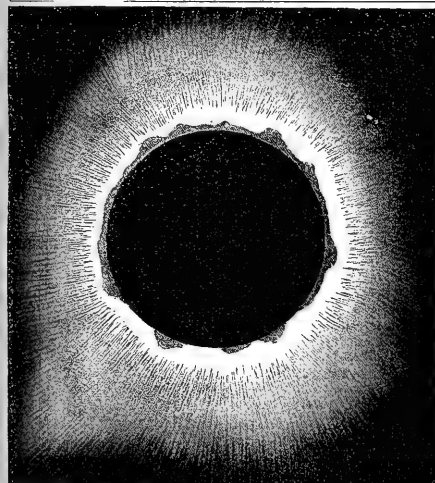
Prof. Dr. Valentiner,

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. Gehftet. Preis M. 6. — Elegant gebunden M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurgesagte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Literatur bislang ge-  
mangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten  
Schriftstellers wird dem unlesbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem  
Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens ehle Beschäftigung und volle Be-  
friedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der  
stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen  
Streifen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln  
dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Kürzlich erschien:

## E t h i k.

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze des sittlichen Lebens.

Von Wilhelm Wundt, Professor an der Universität zu Leipzig.

gr. 8. Gehftet. Preis M. 14. —

In Halbfranzband geb. M. 16. —

Inhalt: Einleitung. — Die Thatsachen des sittlichen Lebens: Die Sprache und die  
sittlichen Vorurteile. — Die Religion und die Sittlichkeit. Die Sitten und das Sittliche  
leben. — Die Natur und Kulturbedingungen der sittlichen Entwicklung. Die sittlichen  
geselligen Moralphormen: Die antike Ethik. — Die christliche Ethik. — Die neuere Ethik. —  
Allgemeine Kritik der Moralphormen. — Die Prinzipien der Sittlichkeit: Der sittliche Willkür.  
Die sittlichen Zwecke. — Die sittlichen Motive. — Die sittlichen Normen. — Die sittlichen  
Gesetze: Die einzelne Personlichkeit. — Die Gesellschaft. — Der Staat. — Die  
Menschheit.

Die „Ethik“ zeigt uns die Vorgänge des menschlichen Lebens in glänzendem Lichte. Wundt  
ist in gleicher Weise exakter Forscher und Beobachter, als der Forscher der Naturwissenschaften  
der Ethik. Die Naturwissenschaften vereinigt er den weiten Blick und das Streben nach zusammenfassender  
Einheit. Wundt gehört jener zu jenen Gelehrten, welche streben, damit man sie verstehen  
und damit möglichst viele Leser sie verstehen. Wenn man seine Bücher liest, fühlt man zu  
etwas wie die führende Hand eines erfahrenen und zuverlässigen Mentors. Er führt den  
Leser den Weg, den er selbst gegangen ist; nur sind die Hindernisse jetzt weggeräumt, der

Weg ist eben, glatt und bequem, und man wandelt auf ihm mit ebensoviel Nutzen wie mit  
wenigem Genuß.

Wundt der letzte Vorgang von Wundt's „Ethik“ ist ihre Freiheit. Ohne Rücksicht legt der  
Verfasser sein wissenschaftliches Erkenntnis ab, obgleich er überzeugt ist, daß es den her-  
gebrachten, landläufigen Anschauungen schmerzhaft zuwiderläuft; er macht eben entschieden  
Front gegen die Gedankenlosigkeit des vollen Materialismus wie gegen die überpantheistischen  
der schloßpoetischen Spekulation, und offen bezeugt er die Freiheit, die Staat und Gesell-  
schaft frei und selbst der alten unerbittlichen Moral eine ernstliche Ethik reformieren zu  
müssen. Dabei ist er kein oberflächlicher, platter Moralphrediger, kein bloß negativer  
reflexionstüchtiger Kritiker, sondern liberal der Mann der positiven Wissenschaft, der nur desultor  
der exakten Forschung gibt und allein auf sie sein System wie seine Basis gründet.

Es ist unmöglich, in dem knappen Rahmen einer kurzen Besprechung einzutreten auf eine an-  
nähernd vollständige Begriffs von dem reichen Inhalt der Wundt'schen „Ethik“, ihrer gediegenen  
Argumentation und ihrer Fülle von fruchtbaren Ideen und treffenden Ausführungen zu geben.  
Frankfurter Zeitung. 1887. Nr. 56.



# Das Süßwasseraquarium

und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die

Anlage und Pflege von Süßwasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß in Hannover.

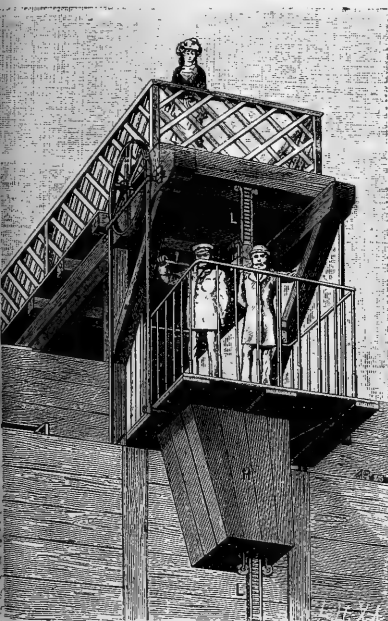
Mit 105 Abbildungen.

8. Geheftet. Preis M. 6. — Elegant gebunden M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Spruchsaal: Es wundern uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir bitten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (Salamandra maculata Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)



Elektrischer Aufzug.

(Illustrationsprobe aus „Krebs, Physik des praktischen Lebens“.)

# Die Physik

im Dienste  
der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Georg Krebs.

Mit 259 Holzschnitten.

582 Seiten. gr. 8. Geheftet. Preis M. 10. — Elegant gebunden M. 11. —

Inhalt: Im photographischen Atelier. Von Prof. Dr. G. W. Vogel. — Spektrum und Spectralanalyse. Von Prof. Dr. G. Komet. — Eine meteorologische Station. Von Prof. Dr. G. Krebs. — Auf der deutschen Seewarte. Von Dr. J. van Bebber. Abteilungsbericht der Seewarte. — Heizung und Ventilation. Von Prof. Dr. J. Kolentz. — Die Musik in ihren Hauptbeziehungen zu den musikalischen Instrumenten. Von Prof. Dr. J. Reiche. — Die Motoren des Flugzeuges. Von Ingenieur Erhard Schöner. — Die elektrischen Maschinen. Von Dr. A. Ritter von Urbanitzky. — Kerzen und Lampen. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Der Kampf des elektrischen Lichtes mit dem Gaslicht. Von Dr. A. Ritter von Urbanitzky. — In der galvanoplastischen Werkstätte. Von Prof. Dr. J. G. Wallentin. — Die Telephonie und ihre Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart. Von I. Fajtal G. Grünwinkl. — Auf der Seewarte. Von Dr. G. Hartwig.

Die Naturwissenschaft, obwohl in ihrem Streben nach Erkenntnis der Wahrheit so ideal wie irgend eine andere Wissenschaft, ist doch mit dem praktischen Leben untrennbar verbunden; das Haupt in sinnender Forschung hoch erhoben, steht sie fest auf dem Boden der Erfahrung und zieht aus ihm immerdar neue Kraft; bei allen ihren Ergebnissen stellt sie sich stets die doppelte Frage, welche neue wissenschaftliche Resultate hieraus gewonnen und welche praktische Anwendungen davon gemacht werden können.

Die theoretischen Lehren der Naturwissenschaft sind in zahlreichen Lehrbüchern von jedem Umfang dargelegt, so daß jedermann sich seinen Bedürfnissen entsprechend unterrichten kann. Dagegen fehlte es bisher an einem Buche, welches in kurzen Zügen die wichtigsten Anwendungen der Physik im täglichen Leben, in Kunst und der ausübenden Wissenschaft in anregender, gemeinverständlicher Darstellung, unter Beiseite-lassung aller nur für den Techniker wichtigen Einzelheiten, von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus zusammenfaßt.

Die Erwartung der Verlagshandlung, daß das Erscheinen eines Werkes, welches in angenehmer, leichtverständlicher Form in die lebensvolle Praxis einführt, beifällig aufgenommen werde, hat sich glänzend erfüllt, denn das Buch ist heute, wenige Jahre nach seinem Erscheinen, in der Hand zahlreicher Freunde einer ernsthaften naturwissenschaftlichen Lectüre; namentlich auch wird dasselbe zu Geschenken für ältere Schüler höherer Lehranstalten vielfach verwendet.

# Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

Mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des

Marquis de Nadaillac.

Herausgegeben von

W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit 1 Titelbild und 70 Holzschnitten. —

gr. 8. 1884. geh. Preis Mark 12. —



Nurhag Santa Barbara bei Macomer in Sardinien.  
Abbildung aus „Die ersten Menschen“ etc.

Neue naturwissenschaftliche Werke aus dem Verlage von  
Ferdinand Enke in Stuttgart.

Handbuch  
der  
**Ausübenden Witterungskunde.**

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von  
**Dr. W. J. van Bebbber,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —

II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

Lehrbuch  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
Physikalischen Geographie.

Von  
**Prof. Dr. Siegmund Günther.**

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —

II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 16. —

**Geschichte der Physik**

von  
**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**

Von  
**Prof. August Heller.**

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.

gr. 8. geh. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.

gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Handbuch  
der  
**ELEKTROTECHNIK.**

Bearbeitet von

**Prof. Dr. Erasmus Kittler.**

2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Das Werk wird im Jahr 1888 mit Band II vollendet werden.

Soeben erschien:

**Handwörterbuch der Zoologie.**

Unter Mitwirkung von

**Prof. Dr. Dalla Torre**

in Innsbruck

bearbeitet von

**Dr. Friedrich Knauer**

in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

Soeben erschien:

**Einleitung**

in das

**Studium der Geologie**

von

**Professor Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

**Das Zootomische Practicum.**

Eine Anleitung zur

**Ausführung zoologischer Untersuchungen**

für Studierende der Naturwissenschaften,

Mediciner, Aerzte und Lehrer

von

**Professor Dr. M. Braun.**

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

Soeben erschien:

**Anleitung zur Darstellung**

**Organischer Präparate.**

Von

**Docent Dr. S. Levy**

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

HANDBUCH  
der  
**Analytischen Chemie**

von  
**Prof. Dr. Alexander Classen.**

Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

I. Theil: **Qualitative Analyse.**

8. geh. Preis M. 4. —

II. Theil: **Quantitative Analyse.**

Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

**Lehrbuch der Chemie**  
für  
**Pharmaceuten.**

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.

Von

**Dr. Bernhard Fischer,**

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 18. — Eleg. gebunden Preis M. 16. —



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

2. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Februar 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite	Seite
Otto Knoop: Neue Methode zur Bestimmung der Oscillationskonstanten . . . . .	49	Schlechtsbildung und Kreuzung bei Kulturpflanzen. — Vieltierige Infusorien. — Leuchtende Regen- würmer. — Die Bohrmuschel. — Die Raupe des Gabelschwanzes. — Ein singender Schmetterling. — Instinkt eines Hechtes. — Polydactylie bei Menschen . . . . . 71—74
André Kerschner: Ueber die Zeichnung der Vogel- federn . . . . .	50	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc. Die 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte . . . . . 74—80
A. Aurella: Die Phlogistik und die Physiologie der Affen . . . . .	54	Naturwissenschaftliche Erscheinungen. Sulfane und Erdbeben. — Witterungsübersicht für Centraluropa, Monat November und Dezen- ber 1887. — Astronomischer Kalender. Himmels- erscheinungen im Februar 1888 . . . . . 80—83
Kelo: Die zwei interessantesten Punkte des Eisens und Edisons dynamische Maschine. (Mit Abbildungen) . . . . .	59	Biographien und Personalnotizen . . . . . 84—85
Fortschritte in den Naturwissenschaften. C. F. W. Peters, Astronomie. — H. Rüking, Mineralogie und Kristallographie. — Ernst Haller, Botanik . . . . . 61—71		Litterarische Notizen . . . . . 85
Neue Mitteilungen. Die photokromatischen Eigenschaften des Chlor- silbers. — Elektrischer Strom durch Wärme und Wärme durch den elektrischen Strom im magne- tischen Feld. — Bestimmung der Bahn des Doppel- sterns F 3121. — Neue Planeten. — Zur Kephrit- frage. — Verfeinerter Waid von Kairo. — Süß- wasserfauna des Tanganjikasees. — Vögel in Süd- amerika. — Eine neue Dolphinfang. — Kulturfle- schensbildender Ascomyceten ohne Algen. — Wachtel- weihen. — Deutschlands härteste Eiche. — Ge-		Bibliographie. Bericht vom Monat November und Dezember 1887 . . . . . 85—87
		Aus der Praxis der Naturwissenschaft. Der Sammler im Januar und Februar. — Winte für abgehende Kreditkammer . . . . . 87—88
		Bericht . . . . . 88

— >> **Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.** << —

Soeben erschienen:

## Der gestirnte Himmel.

Eine gemeinverständliche Astronomie  
von Professor Dr. W. Valentiner  
in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck. gr. 8. geh. 6 Mark.

Es ist nicht leicht, die hochinteressante Wissenschaft, welche wir Astronomie nennen, auch einem größeren Publikum zugänglich zu machen, und doch gibt es Tausende von Naturfreunden, welche den Wunsch hegen, im Gebiete des gestirnten Himmels etwas heimlich zu werden.

Diese büßten das Erscheinen des vorliegenden Buches mit Freuden begrüßen, denn der Verfasser hat es in ganz hervorragender Weise verstanden, wissenschaftlichen Geist und allgemein verständliche, fesselnde Darstellung zu verbinden.

Zahlreiche sorgfältig ausgeführte Illustrationen erleichtern das Verständnis.

## Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee.

Geöffnet, untersucht und beschrieben

von

**Dr. Julius Naue.**

Mit 1 Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln.

gr. 4. geb. Preis 36 Mark.

### A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Illustrierte Kiste mit vielfachen Anerkennungs schreiben gratis.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Das

## EISEN,

sein Vorkommen und seine Gewinnung.

Kurze gemeinverständliche Darstellung der

### Eisen-Erzeugung.

Bearbeitet für das Verständnis eines größeren Leserkreises, zum Gebrauche für Techniker, Metallarbeiter, Kaufleute, sowie an Gewerbe- und Industrie-Schulen

von **Heinrich Kreusser,**  
Ingenieur.

Mit 40 Original-Abbildungen.  
gr. 8. 2 Mrt. 50 Sige.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

## Die Blattpflanzen

und deren Kultur im Zimmer

von **Dr. Leopold Dippel,**

ord. Professor in Darmstadt.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 34 eingedruckten Holzschnitten.

gr. 8. Geh. 5 Mart.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.



Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.  
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

## Die mechanische Wärmetheorie.

Von **R. Clausius.**

Erster Band. Entwicklung der Theorie, soweit sie sich aus den beiden Hauptsätzen ableiten lässt, nebst Anwendungen. Dritte umgearbeitete und vollständige Auflage. Mit Holzschnitten. gr. 8. geh. Preis 8 Mark.



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

3. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

März 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## Inhalt.

S. Günther: Reminiscenz betreffs der Analogie von  
Polarlicht und Gewittererscheinungen. (Mit Ab-  
bildung) . . . . .

H. Büding: Ueber die Umgestaltung der petro-  
graphischen Systematik in den letzten drei Jahr-  
zehnten. (Mit Abbildungen) . . . . .

Carl Günther: Der gegenwärtige Stand der Bat-  
terienkunde. I. . . . .

Paul Knuth: Botanische Beobachtungen auf der  
Insel Sylt. (Mit Abbildung) . . . . .

Detmer: Ueber Richtungsfehler. . . . .

C. Meylis: Die Kupferzeit in Europa. (Mit Ab-  
bildungen) . . . . .

### Meine Mittheilungen.

Die Tragkraft von Luft- und Dampfstrahlen. —  
Magnetismus und Thermosäulen. — Sauer-  
stoffüberträger. — Wirkung der Enzyme. —

Neuere Untersuchungen über das Sonnenpek-  
trum. — Jensephen von Teisere de Dort. —

Oligocene Säugetiere in Südamerika. — Die  
Varas. — Die Binnenmolluskenfauna von Neu-

Guinea. — Ein Ei des großen Aff. — Die  
Ursache der Hahnenschrägheit. — Wirkung des  
Wassers auf Blutkörperchen. . . . . 111—114

Erste

89

93

100

104

107

108

Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen,  
Versammlungen' etc.

Deutsche Expeditionen in Kamerun. — Im zoo-  
logischen Garten zu Münster. — Im King's  
College. — Provinzialmuseen in Ostböhmen. —  
In dem Herbarium graecum normale. —  
Holzpräparate. — Sammetringlammlung. —  
Grosse Käferlammlung. — Pflanzenlammlung  
P. Sinteris. — G. König . . . . . 113—116

### Naturwissenschaftliche Erscheinungen.

Vulkane und Erdbeben. — Witterungsüberzicht  
für Centraleuropa. Monat Januar 1888. (Mit  
Abbildungen.) — Seltene Naturerscheinung. —  
Bei hellem Tage gesehenes Meteor. — St. Elms-  
feuer am menschlichen Körper. — Astronomischer  
Kalender . . . . . 116—118

Biographien und Personalnotizen . . . . . 119

Litterarische Rundschau . . . . . 119—124

Bibliographie. Bericht vom Monat Januar 1888 124—125

### Aus der Praxis der Naturwissenschaften.

Der Sammler im März. — Winke für angehende  
Rechtlerlammler . . . . . 125—128

Verkehr . . . . . 128

Erste

## Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg (Breisgau).

In unserem Verlage erscheint und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

### Illustrirte Bibliothek der Länder- u. Völkerkunde.

Eine Sammlung illustrirter Schriften zur **Länder- und Völkerkunde**, die sich durch zeitgemäßen und beglückten Inhalt, gemeinverständliche Darstellung, künstlerische Schönheit und stiftliche Reinheit der Illustration, sowie durch elegante Ausstattung auszeichnen sollen.

Neuester Band:

### Besse-Martegg, J. von, Kanada und Neu-Fundland.

Nach eigenen Reisen und Beobachtungen. Mit 54 Illustrationen und einer Uebersichtskarte. gr. 8. (XII u. 224 S.) M. 5. —; in Original-Einband, Leinwand mit reicher Deckenpressung M. 7. —

Früher sind, durchweg reich illustriert, erschienen:

Geistbeck, Dr. H., **Der Weltverkehr.** M. 8. —; geb. M. 10. —

Jakob, J., **Unsere Erde.** M. 8. —; geb. M. 10. —

Kaulen, Dr. F., **Assyrien und Babylonien.** Dritte Auflage. M. 4. —; geb. M. 6. —

Kayser, Dr. F., **Ägypten einst und jetzt.** M. 5. —; geb. M. 7. —

Kolberg, J., **Nach Ecuador.** Dritte Auflage. M. 8. —; geb. M. 10. —

Lux, J. C., **Die Balkanhalbinsel.** M. 6. —; geb. M. 8. —

Paulitschke, Dr. Ph., **Die Sudänländer.** M. 7. —; geb. M. 9. —

Schüh-Bohnen, Dr. v., **Der Amazonas.** M. 4. —; geb. M. 6. —

Jeder Band ist einzeln käuflich. — Einbände in weißer, grüner oder brauner Farbe.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung in Stuttgart erschien soeben:

## Leben und Briefe Charles Darwin's

mit einem seine Autobiographie enthaltenden Capitel.

Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin.

Aus dem Englischen von **J. Victor Carus.**

3 Bände mit Portraits. — Preis brochirt M. 24. —, gebunden M. 27. —

Für die früheren Abonnenten von

### Charles Darwin's gesammelten Werken

erscheint dieses Werk als Lief. 96—113 resp. Halbband 28—33.

## A. Treffurth, Jlmeneu i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Illustrirte Liste mit vielfachen Anerkennungschriften gratis.

Von der Zeitschrift: „**Der Zoologische Garten**“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 11 des XXVIII. Jahrgangs für 1887 mit folgendem Inhalt:

Zur Kenntnis des Seehundes; von Goffart, Inspektor des Zoologischen Gartens zu Düsseldorf. — Der Siebenschläfer (*Myosotis gl. Schreib.*) in der Gefangenschaft; von Dr. Ernst Schäff, Berlin, Kgl. landwirthschaftl. Hochschule. — Tierleben und Tierpflege in Leipzig und Umgegend; von Ernst Friedel in Berlin. — Beobachtungen über eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Zeichnung bei Tieren; von C. Greve. — Ein Beitrag zum Kapitel vom Instinkt; von Dr. P. Altmann. — Neues aus der Tierhandlung von Karl Hagenbeck, sowie aus dem Zoologischen Garten in Hamburg; von Dr. Th. Noack. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. — Berichtigung.

Nr. 12 mit folgendem Inhalt:

Die gestreifte Walzenchse (*Euprepes vittatus* Oliv.) von Joh. von Fischer. — Tierchen und Tierpflanze in Leipzig und Umgegend; von Ernst Friedel in Berlin. (Schluss.) — Zum Familienleben des Seehundes, *Phoca vitulina*; von Dr. Th. Noack. — Ein praktischer Durchleuchtungsapparat, von Georg Ludwig. Mit einer Abbildung. — Der Kronkröte, *Zonotrichia leucophrys* Sw. White-crowned Sparrow. Von H. Nehrling. — Das persische Wildschaf. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

**Dr. G. H. Theodor Eimer,**

Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Tübingen.

Die

## Entstehung der Arten

auf Grund von

**Vererben erworbener Eigenschaften nach den  
Gesetzen organischen Wachstums.**

Ein Beitrag zur einheitlichen Auffassung der Lebewelt.

I. Teil.

Mit 6 Abbildungen im Text.

Preis 9 Mark.

## SKELETE

von **Thieren** (in tadellosem Zustande) werden gekauft.  
Anträge mit Preis-Angabe an die Lehrmittel-Anstalt

**A. Pichler's Witwe & Sohn**  
in **Wien**, V., Margaretenplatz 2.

Vierteljährliche  
**Naturhistorische Bibliographie.**

**Bibliotheka  
historico-naturalis.**

Vierteljährliche systematisch geordnete Uebersicht  
der in Deutschland und dem Auslande auf dem  
Gebiete der

**Zoologie, Botanik und Mineralogie**  
neu erschienenen Schriften und Aufsätze aus Zeit-  
schriften.

Hrsg. v. **R. v. Hanstein**, Dr. phil.  
37. Jahrg., der Neuen Folge 1. Jahrg. 1887. Heft  
1-3. S. 1-234. gr. 8. Preis 9 M. 40 Pf.  
Heft 4 mit e. alphabet. Register ist im Druck.

Diese Bibliographie ist seit diesem Jahre in  
so weit vervollkommen worden, als sie jetzt auch  
die wichtigeren **Aufsätze** aus Zeitschriften in  
systematischer Ordnung verzeichnet. Die endlich  
ermöglichte Beschaffung des dazu erforderlichen so  
sehr umfangreichen Zeitschriften-Materials machte  
allerdings erhebliche Schwierigkeiten, setzt uns  
nun aber auch in die Lage, unsere Bibl. hist.-nat.  
**von jetzt an** allen denjenigen, welche sich über die  
Literatur der beschreibenden Naturwissenschaften  
im Einzelnen **sicher, schnell und bequem**  
orientiren wollen, als das am zweckmässigsten  
eingerichtete, vollständigste und verhältnissmässig  
auch billigste Hilfsmittel und Nachschlagewerk  
empfehlen zu können.

Für neue Abonnenten ermässigen wir  
hierdurch den Preis der Jahrgänge 1858-1876  
von 67 Mk. 30 Pf. **auf 24 Mk.**; den Preis der  
Jahrgänge 1876-1886 von 34 Mk. 60 Pf. **auf 16 Mk.**

Diese Jahrgänge enthalten auch die Literatur  
der Physik, Chemie und Mathematik, welche erst  
mit der „Neuen Folge“ ausgeschieden ist.)

Göttingen, Januar 1888.

**Vandenhoeck & Ruprecht.**

Soeben erschien:

**DAS WEIB**  
in der  
**Natur- und Völkerkunde.**

Anthropologische Studien  
von **Dr. H. Ploss.**

*Zweite, stark vermehrte Auflage.*

Herausgegeben von **Dr. Max Bartels.**

Mit 7 lithogr. Tafeln, 107 Holzschn. u. Ploss-Portrait.

Zwei starke Bände, 88 Bogen, Lex.-8o.

Preis broschirt 24 Mk., in Halbfranz 29 Mk.

**Leipzig.** *Th. Grieben's Verlag.*  
Gegen vorher. Francozahlung direct vom Verleger.

**Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.**

**Die Analyse des Wassers.**

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
**Dr. G. A. Ziegeler.**

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

**Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.**

**Die ersten Menschen**

und die

**Prähistorischen Zeiten**

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des **Marquis de Nadaillac**  
herausgegeben von

**W. Schlösser und Ed. Seler.**

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe. gr. 8. geh. Preis M. 12. —

**ETHIK.**

Eine Untersuchung der Thatsachen und Gesetze  
des

**Sittlichen Lebens**

von

**Prof. Dr. Wilhelm Wundt.**

gr. 8. geh. Preis M. 14. —

**Ueber das Riechcentrum.**

Eine vergleichend anatomische Studie  
von

**Prof. Dr. E. Zuckerkandl**

in Graz.

Mit 7 lithographirten Tafeln und 25 Holzschnitten.

gr. S. M. 5. —

**Das periphere Geruchsorgan  
der Säugethiere.**

*Eine vergleichend anatomische Studie*

von

**Prof. Dr. E. Zuckerkandl**

in Graz.

Mit 19 Holzschnitten und 10 lithographirten Tafeln.

gr. 8. geh. M. 7. —

**Süsswasseraquarium**

**und seine Bewohner.**

Ein Leitfaden für die

**Anlage und Pflege von Süsswasseraquarien.**

Von

**Prof. Dr. W. Hess.**

Mit 105 Abbildungen. 8. geh. Preis M. 6. —

**Handbuch**  
der  
**Ausübenden Witterungskunde.**  
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Von  
**Dr. W. J. von Bebber,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.  
I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.  
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8.—  
II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11.—

**Geschichte der Physik**  
von  
**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**  
Von  
**Prof. August Heller.**  
Zwei Bände.  
I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.  
gr. 8. geh. Preis M. 9.—  
II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.  
gr. 8. geh. Preis M. 18.—

Soeben erschienen:  
**Handwörterbuch der Zoologie.**  
Unter Mitwirkung von  
**Prof. Dr. Dalla Torre**  
in Innsbruck  
bearbeitet von  
**Dr. Friedrich Knauer**  
in Wien.  
Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20.—

**Das Zootomische Practicum.**  
Eine Anleitung zur  
**Ausführung zoologischer Untersuchungen**  
für Studierende der Naturwissenschaften,  
Mediciner, Aerzte und Lehrer  
von  
**Professor Dr. M. Braun.**  
Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7.—

**HANDBUCH**  
der  
**Analytischen Chemie**  
von  
**Prof. Dr. Alexander Classen.**  
**Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.**  
I. Theil: *Qualitative Analyse.*  
8. geh. Preis M. 4.—  
II. Theil: *Quantitative Analyse.*  
Mit 73 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8.—

**Lehrbuch**  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
**Physikalischen Geographie.**  
Von  
**Prof. Dr. Siegmund Günther.**  
ZWEI BÄNDE.  
I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10.—  
II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15.—

**Handbuch**  
der  
**ELEKTROTECHNIK.**  
Bearbeitet von  
**Prof. Dr. Erasmus Kittler.**  
2 BÄNDE. I. BAND.  
Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 19.—  
Das Werk wird im Jahr 1888 mit Band II vollendet werden.

Soeben erschienen:  
**Einleitung**  
in das  
**Studium der Geologie**  
von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.  
Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5.—

Soeben erschienen:  
**Anleitung zur Darstellung**  
**Organischer Präparate.**  
Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.  
Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4.—

**Lehrbuch der Chemie**  
für  
**Pharmaceuten.**  
Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfen-Examen.  
Von  
**Dr. Bernhard Fischer,**  
Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.  
Mit 94 Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 13.— Eleg. gebunden Preis M. 15.—



**Handbuch**  
der  
**Ausübenden Witterungskunde.**  
Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von  
**Dr. W. J. von Bebber,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.  
Zwei Theile.

- I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.  
Mit 12 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 8. —  
II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.  
Nebst einer Wolkentafel u. 66 Holzschn. gr. 8. geh. Preis M. 11. —

**Geschichte der Physik**  
von  
**Aristoteles bis auf die neueste Zeit.**

Von  
**Prof. August Heller.**  
Zwei Bände.

- I. Band: Von Aristoteles bis Galilei.  
gr. 8. geh. Preis M. 9. —  
II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer.  
gr. 8. geh. Preis M. 18. —

Soeben erschienen:  
**Handwörterbuch der Zoologie.**

Unter Mitwirkung von  
**Prof. Dr. Dalla Torre**  
in Innsbruck

bearbeitet von  
**Dr. Friedrich Knauer**  
in Wien.

Mit 9 Tafeln. gr. 8. geh. Preis M. 20. —

**Das Zootomische Practicum.**  
Eine Anleitung zur  
**Ausführung zoologischer Untersuchungen**

für Studirende der Naturwissenschaften,  
Mediciner, Aerzte und Lehrer  
von

**Professor Dr. M. Braun.**

Mit 122 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 7. —

**HANDBUCH**  
der  
**Analytischen Chemie**

von  
**Prof. Dr. Alexander Classen.**  
Dritte verbesserte und vermehrte Auflage.

- I. Theil: *Qualitative Analyse.*  
8. geh. Preis M. 4. —  
II. Theil: *Quantitative Analyse.*  
Mit 78 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 8. —

**Lehrbuch**  
der  
**GEOPHYSIK**  
und  
**Physikalischen Geographie.**  
Von  
**Prof. Dr. Siegmund Günther.**

ZWEI BÄNDE.

- I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —  
II. Band. Mit 118 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 15. —

**Handbuch**  
der  
**ELEKTROTECHNIK.**

Bearbeitet von  
**Prof. Dr. Erasmus Kittler.**  
2 BÄNDE. I. BAND.

Mit 524 in den Text gedruckten Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 19. —

Das Werk wird im Jahr 1888 mit Band II vollendet werden.

Soeben erschienen:

**Einleitung**  
in das  
**Studium der Geologie**

von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Soeben erschienen:

**Anleitung zur Darstellung**  
**Organischer Präparate.**

Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten. 8. In Leinwand geb. M. 4. —

**Lehrbuch der Chemie**  
für  
**Pharmaceuten.**

Mit besonderer Berücksichtigung der Vorbereitung zum Gehülfsen-Examen.

Von  
**Dr. Bernhard Fischer,**

Assistent am pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

Mit 94 Holzschnitten.  
gr. 8. geh. Preis M. 18. — Eleg. gebunden Preis M. 15. —



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

4. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

April 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## Inhalt.

Ed. Brückner: Sitzzeit und Gegenwart. (Mit Abbildung) . . .	129
Carl Günther: Der gegenwärtige Stand der Paläontologie. II. . .	132
Kottok: Glasfenster . . .	135
Kottok: Oceanische Forschungen im Adriatischen Meere . . .	136
Ado Dammer: Ueber die Beziehungen der Milben zu den Pflanzen . . .	137
Joh. v. Fischer: Pleurodeles Waltii in Eis eingeschlossen . . .	138
A. Meyring: Ueber Haus- und Wildschafen. (Mit Abbildung) . . .	139
M. Alsberg: Die Hügelgräber zwischen Ammer- und Staffelsee . . .	141
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b> G. Béding, Geologie und Petrographie. — B. Dietrich, Elektrizität. (Mit Abbildungen.) — J. Gab, Physiologie . . .	113—155
<b>Kleine Mittheilungen.</b> Die Wärmeleitfähigkeit im magnetischen Feld. — Höhere Oxyde des Mangans. — Nachweis kleiner Mengen von Kohlenäure. — Entdeckung von Diamanten in einem Meteorstein. — Eine Riesenschicht. — Ein eigenthümlich isoliertes Vorkommen des Nischloroers. — Eine neue Ameisenpflanze. — Gesundheitschädlichkeit der Platanen. — Zur Biologie der Ameisen. — Die Ameisen im Dienste des Gartenbaues. — Eine kleine Wassermilch. — Lebensdauer eines Haas. — Neubau einer Schildkröte. — Ein milchgebender Ziegenbock. — Ueber die lebenserhaltende Wirkung von Anisflößen. — Schädelbildung bei drei deutschen Kompositen . . .	155—159
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Untersuchungen, Verammlungen etc.</b> Vorschlag zur Gründung von zoologischen Sta-	

tionen behufs Beobachtung der Südwasserfauna. — Eine zoologische Station zu Misaki in Japan. — Ein mineralogisches Museum. — Ein hygienisches Institut. — Die Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie in Berlin. — Astronomischer Verein . . .	159
<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b> Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im April 1888. — Vulkane und Erdbeben. — Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat Februar 1888 . . .	160—162
<b>Biographien und Personalnotizen.</b> . . .	162—163
<b>Literarische Rundschau.</b> S. B. Thompson, Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. — Ferdinand Kery, Plaudereien über die Kant-Laplacesche Nebularhypothese. — August Böhm, Einteilung der Hälften. — Carl Schenck, Die Bildung des Natriumsalpeters aus Mutterlaugenfallen. — Heinrich Gräbe, Hydrologische Studien. — J. Probst, Klima und Gestaltung der Erdoberfläche in ihren Wechselwirkungen dargestellt. — M. Geißler, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie . . .	163—165
<b>Literarische Notizen</b> . . .	165—166
<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat Februar 1888 . . .	166
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b> Der Sammler im April. Winke für angehende Kerbtierkammer. — Vorlesungsdemonstration des Diamagnetismus von Flüssigkeiten nach Marangoni. — Zur Einammlung von Gharacien und anderen Wasserflanzen. (Mit Abbildung.) — Zum Zöhen der Schmetterlinge. (Mit Abbildung) . . .	167—168
<b>Verkehr</b> . . .	168

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

# Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von  
Docent Dr. W. Götz  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

## A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Illustrierte Liste mit vielfachen Anerkennungsbescheiden gratis.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“,  
redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag  
von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M.,  
erschien soeben Nr. 1 des XXIX. Jahrgangs für 1888  
mit folgendem Inhalt:

Der Fischpass an dem Nadelwehr zu Raanheim a. Main; von  
L. Buxbaum. — Resultate und Beobachtungen aus der Tierpflege;  
von F. E. Blaauw. — Die Tüpfelchse, *Eremias pardalis* Dum. u.  
Bibron; von Joh. von Fischer. — Die finanziellen Unterstützungen  
der Zoologischen Gärten durch Behörden und Private; von  
Direktor Hagmann in Basel. — Bilder aus dem australischen  
Urwald; von R. v. Lendenfeld. — Aphorismen über Faultiere,  
*Bradypus*; von Dr. B. Langkavel, Hamburg. — Sprachwissen-  
schaft und Naturwissenschaft; von Dr. med. Wilh. Stricker. —  
Aus dem Blutfinkenleben; von Eduard Rüdiger. — Korrespon-  
denzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene  
Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

## SKELETE

von **Thieren** (in tadellosem Zustande) werden gekauft.  
Anträge mit Preis-Angabe an die Lehrmittel-Anstalt

**A. Pichler's Witwe & Sohn**  
in **Wien, V., Margaretenplatz 2.**

## Bücher-Ankauf.

**Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.  
Kataloge meines Antiquariats gratis.**

**L. M. Glogau, Hamburg, Burstah 23.**

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
**Dr. G. A. Ziegeler.**

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

5. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Mai 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

	Seite		Seite
Karl Reich: Ueber die Veränderungen, welche der Mensch in der Vegetation Europas hervorgerufen hat. I. . . . .	169	— Bakteriologisches Laboratorium. — Zoologische Station. — Naturwissenschaftliche Expedition . . . . .	200
G. A. Th. Eimer: Ueber die Zeichnung der Tiere. VI. (Mit Abbildungen). . . . .	173	<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Reis: Die abnormen Dämmerungsercheinungen . . . . .	181	Eufane und Erdbeden. — Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat März 1888. —	
Reis: Die absolute Kälteinheit und v. Desner-Allen-eds Ampfcelatlampe. (Mit Abbildung) . . . . .	183	Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im Mai 1888 . . . . .	200—202
Richard Beck: Die Entsehung der Kantengerölle . . . . .	186	<b>Biographien und Personalnotizen . . . . .</b>	208
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		<b>Litterarische Rundschau.</b>	
W. J. van Bebbler, Meteorologie. — Hugo Münsterberg, Experimentelle Psychologie . . . . .	187—196	Georg Greland, Beiträge zur Geophysik. — Ferdinand Lings, Erdprofil der Zone. — Otto Krümmel, Handbuch der Oceanographie. —	
<b>Kleine Mittheilungen.</b>		W. Joffe, Ueber einige niedere Insekten. —	
Das Radio-Milometer von Vogt. — Theorie des Schlitzenlaufens. — Oxydation der Halogenwasserstoffe im Sonnenlicht. — Die Explosion der Meteorite. — Stachys tuberosa Naud., eine neue Gemüsepflanze. (Mit Abbildung.) — Tropische Früchte. — Die Rüben-nematoden. — Ueber den Einfluss der Rüben-nematoden. — Ein tödlich bewohnender Amphipod. — Wirkung der verschiedenen Formen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper . . . . .	197—200	Reinh. Ed. Hoffmann, Seetwasser-Aquarien im Zimmer. — Karl Kuf, Sprengende Wägel. —	
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Untersuchungen, Verammlungen etc.</b>		Leben und Briefe von Charles Darwin. —	
Das meteorologische Beobachtungsnetz in Preußen.		Karl Janßen, Methodischer Leitfaden der Physik und Chemie . . . . .	203—206
		<b>Litterarische Notizen . . . . .</b>	206
		<b>Bibliographie. Bericht vom Monat März 1888 . . . . .</b>	207
		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
		Der Sammler im Mai. Winke für angehende Kreditkammer. — Eine Weisheit, Myrmeco-philen zu fangen. — Physikalische Apparate . . . . .	208

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

# Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von

Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

## A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Allezeit Liste mit vielfachen Anerkennungs-  
schreiben gratis.

## Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.  
Kataloge meines Antiquariats gratis.

L. M. Glogau, Hamburg, Burstah 23.

Von der Zeitschrift: „**Der Zoologische Garten**“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 2 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Die Wiederbesiedelung Schottlands mit Auerwild; von Dr. Wurm. — Teinach. (Mit 3 Holzschnitten.) — Zur Fortpflanzung des Bitterlings; von Ferd. Richters. — Im Hamburger Zoologischen Garten; von Ernst Friedel in Berlin. — Die Sumpfschildkröte, *Cistudo lutea* bei Moskau; von C. Grévé in Moskau. — Der Paradiesittich (*Pe. pulcherrimus*); von Eduard Rü diger. — Korrespondenzen. — Kleinere Mittheilungen. — Todes-Anzeige. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Synopsis Plantarum diaphoricarum.

Systematische Uebersicht der Heil-, Nutz- und Giftpflanzen aller Länder.

Von

**Prof. Dr. D. A. Rosenthal.**

gr. 8. geh. Preis M. 18. 80.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Das

## Mikroskop und seine Anwendung.

Ein Leitfaden der allgemeinen mikroskopischen Technik für Aerzte und Studierende.

Mit 82 Holzschnitten. 8. geh. Preis M. 6. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Dendrologie.

Bäume, Sträucher und Halbsträucher, welche in Mittel- und Nord-Europa im Freien cultivirt werden.

Kritisch beleuchtet von

**Professor Dr. Karl Koch.**

Zwei Bände. Preis M. 38. 20.

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

6. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Juni 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

W. Oswald: Die Fortschritte der physikalischen Chemie im Jahre 1887 . . . . .	Seite 209
W. Pfeffer: Ueber Anlodung von Bakterien und einigen anderen Organismen durch chemische Reize . . . . .	212
G. Haberlandt: Das Princip der Oberflächengrößenerhöhung im anatomischen Bau der Pflanzen. (Mit Abbildungen) . . . . .	215
A. Frisch: Ueber die Stabilität der Fauna . . . . .	219
T. van Bebbler: Winter-Wettertypen aus dem letztverflossenen Winter . . . . .	222
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>	
Robert Keller, Pflanzengeographie. — Kurt Lampert, Zoologie . . . . .	223—235
<b>Kleine Mittheilungen.</b>	
Steppenbühner. — Zur Biologie des Protopericus . . . . .	
— Die Deutung der männlichen Brustwarzen als rudimentäre Organe. — Erwidernng. — Marten auf Steinwerkzeugen. (Mit Abbildung.) . . . . .	235—237

<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.</b>	
W. Borggreve, Ueber die Entstehung, die Bedeutung und den vorläufigen reichsgesetzlichen Abschluß der sog. „Fogelschutzfrage“. — Ein hydrographisches Bureau . . . . .	237—243
<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Tullane und Erdbeben. — Astronomischer Kalender. — Mitterungsübersicht für Central-europa. Monat April 1888 . . . . .	243—245
<b>Biographien und Personalnotizen . . . . .</b>	245
<b>Bibliographie. Bericht vom Monat April 1888</b>	246
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Der Sammler im Juni. Winke für angehende Kerbtierjammler. — Ein selbstthätiger Apparat zum Aussuchen von Siebmateriel . . . . .	247—248
<b>Verzeichr . . . . .</b>	248

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# **Die Verkehrswege** im **Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**

VON  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

## **Grundriss** der **ELEKTROMETALLURGIE**

VON  
Prof. **Carl A. M. Balling**,  
k. k. Oberberggrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. M. 4.—

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## **Die physikalischen Axiome**

und ihre

**Beziehung zum Causalprincip.**

Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften.

Von **Prof. Dr. W. Wundt.**

8. 1866. geh. M. 2. 40.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

**Lehrbuch**

der

## **Krystallberechnung.**

Mit zahlreichen Beispielen,  
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund  
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von **Ferdinand Henrich**,

Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —



Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.  
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

**Müller-Pouillet's**  
Lehrbuch  
der Physik und Meteorologie.

Bearbeitet von

**Dr. Leop. Pfandler,**

Professor der Physik an der Universität Innsbruck.

Dritter Band. **Elektrische Erscheinungen.** Neunte  
umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit Holzstichen. gr. 8. geh.

Erste Abtheilung. Preis 4 Mark 50 Pf.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

**Die Bedeutung des Herzschlages**  
für die Athmung.

Eine neue Theorie der Respiration  
dargestellt für

Physiologen und Aerzte.

Von

**Professor Dr. E. Fleischl von Marxow**

in Wien.

gr. 8. geh. Preis M. 6. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

**Der gestirnte Himmel.**  
Eine gemeinverständliche  
Astronomie.

Von

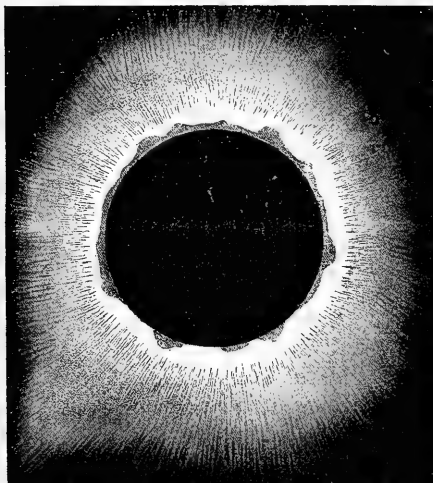
**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbenbrud.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

**ANLEITUNG**  
zur Darstellung  
**Organischer Präparate.**

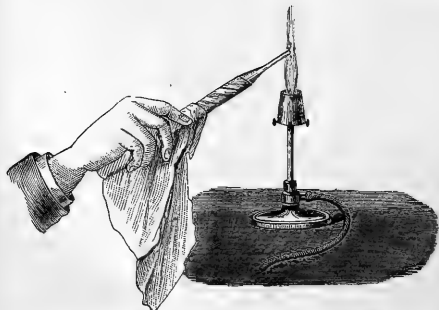
Von

**Docent Dr. S. Levy**

in Genf.

Mit 40 Holzschnitten.

8. In Leinwand gebunden Mk. 4. —





# Humboldt

Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

8. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

August 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## Inhalt.

W. A. von Seebor: Das Klima Indiens. I. (Mit Karten) . . . . .	Seite 289	technischen Verein in Berlin. — Flechten-Verbarium. — Botanische Sammlungen. — Herbarium 316—318	Seite 318—319
F. Ludwig: Ueber einige merkwürdige Kaspische. (Mit Abbildungen) . . . . .	293	<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
E. Heinrich Albig: Zur Geschlechtsentziehung beim Menschen . . . . .	297	Vulkane und Erdbeben. — Mitternachtsüberlicht für Centraluropa. Monat Juni 1888. —	
M. Aberg: Die Elektele von Espy . . . . .	299	Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im August 1888 . . . . .	313—319
<b>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</b>		<b>Biographien und Personalnotizen . . . . .</b>	320
H. Büding, Mineralogie. — Ernst Hallier, Botanik . . . . .	300—309	<b>Litterarische Rundschau.</b>	
<b>Kleine Mittheilungen.</b>		R. T. Glasbebrook und W. A. Shaw, Einführung in das physikalische Protistum. —	
Das Mikromillimeter. — Durch Druck bewirkte chemische Reaktionen. — Affinität der Strontiummetalle zur Schwefelsäure. — Magnesiumlicht. — Organische Fluorverbindungen. — Atropin und Hypocypamin. — Chemische Vorgänge beim Färben. — Der Römest Sauerthol. — Asphalt in Muschelkalk. — Meißner Ammonit. — Die Riffenfauna. — Wadungen von Bienenpfeifen. — Der Paraguanthe oder Maté. — Knospenbildung bei Seesternen. — Neue Beobachtungen an Ameisen. — Ameisen. — Ueber eine merkwürdige leuchtende brasilianische Käferlarve. — Die Fauna der Gräber. — Helix harpa in der Schweiz. — Ueber die Einbürgerung fremdländischer Vögel in Deutschland. — Steppenpflanze. — Spälfatation. — Sehr kalte Bäder. — Ueber die giftige Wirkung der Hopfenbittersäure. — Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Molekularstruktur und physiologischer Wirkung. — Beachtenswerthe Beobachtungen über Farbenabwahnnehmungen . . . . .	309—316	Alexander Klassen, Tabellen zur Qualitativen Analyse. — Emil Fijsher, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. — Karl Road, Verzeichnis fluorescirender Substanzen. — Hermann J. Klein, Sternatlas. — Alfred Ritter von Urbanitzky, Die Geotititität des Himmels und der Erde. — Krenker, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Deutschland. — Alfred Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz. — Wilhelm Geiger, Die Pamirgebiete. — H. J. Widenmann, Neuere slavische Siedlungen auf süddeutschem Boden. — W. H. Goeh, Die Verkehrswege im Dienste des Welt Handels. — A. Gerner und A. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. — G. Riffias, Flora des Unterengadins. — A. und R. Müller, Tiere der Heimat. — Friedrich Nagel, Völkertunde. — H. Ploß, Das Weib in der Natur und Völkertunde . . . . .	320—325
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen zc.</b>		<b>Bibliographie.</b> Bericht vom Monat Juni 1888 . . . . .	325—326
Das Vid-Obervatorium auf dem Mount Hamilton in Kalifornien. — Museumspflanze und Kolonialtierkunde. — Wissenschaftliche Reise nach den Tropen. — Staatliche Zuwendung an den elektro-		<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
		Der Sammler im August. Winke für angesehene Kerkerlieferanten. — Demonstration der Valenz der Metalle. — Filzgeweiheplatten. — Präparation und Aufzucht des entkuppelten Schmetterlingsflügels. (Mit Abbildung) . . . . .	326—328

Soeben erschienen:

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

# Hypnotismus

von

Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

VERLAG VON FERDINAND ENKE IN STUTTGART.

## Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von

Professor August Heller.

Zwei Bände.

I. Band: Von Aristoteles bis Galilei. Gross-Oktav. 1882. Geheftet. Preis M. 9. —

II. Band: Von Descartes bis Robert Mayer. Gross-Oktav. 1884. Geheftet. Preis M. 18. —

— Urtheile der Presse. —

Biedermann's techn. chem. Jahrb.: Diese Geschichte der Physik ist mit grosser Gelehrsamkeit verfasst und in einer durchweg edlen, nicht selten schwungvollen Sprache geschrieben. Nicht allein der Naturforscher, jeder Gebildete, der das Werden unserer heutigen Weltanschauung und die Entwicklung unserer Herrschaft über die Naturkräfte kennen will, wird dieses schöne Buch als einen zuverlässigen Führer und Lehrer lieb gewinnen. Der Herr Verfasser hat seine Aufgabe mit Gründlichkeit und weiser Erkenntniss dessen gelöst, was von einem Geschichtsschreiber der Physik erwartet werden muss. Er ist bis zu den historischen Quellen vorgedrungen und lässt überall dabei die strenge Kritik sowohl des Naturforschers und Philosophen, als auch den literarischen Gelehrten walten. Er sieht nicht von dem Throne unserer heutigen atomistischen Mechanik vornem und flüchtig auf die Meinungen früherer Jahrhunderte herab; er steht auf dem richtigen Standpunkte des Historikers, der jene Meinungen im Lichte des Geistes ihrer Zeit schildert, und der sich stets bewusst ist, dass unsere jetzigen als Wahrheit angenommenen Auffassungen künftigen Zeiten auch als Irrthümer erscheinen können. Bei der Schilderung der Geschichte der Physik werden stets auch die gleichzeitigen philosophischen Systeme berücksichtigt in richtiger Erkenntniss des grossen Einflusses, den diese auf die Entwicklung der exakten Naturwissenschaften ausgeübt haben. Endlich ist als sehr werthvoll in der Darstellung das biographische Moment hervorzuheben, welches „in der Schilderung der Lebensführung der hervorragenden Forscher, in deren Denkrichtung, Ideenwelt, Stil u. s. f. seinen Ausdruck findet.“

Gaea, 1884, Oktoberheft: Dieses in grossem Stile angelegte und durchgeführte Werk ist Jedem, der sich für die physikalischen Naturwissenschaften interessirt, auf's Dringendste zu empfehlen. Der Verfasser geht überall auf die Quellen zurück und bespricht nicht allein die Lebensverhältnisse und die wissenschaftliche

Stellung aller nur irgendwie bedeutenden Physiker, sondern er gibt auch durchgängig eine gewissenhafte Analyse ihrer wichtigen Schriften. Manches nicht allgemein bekannte Material wird auf diese Weise in das richtige Licht gerückt und das obige Werk gewinnt dadurch eine ganz besondere Bedeutung. Die Darstellung ist bis zur zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts fortgeführt und gibt also noch die historische Entwicklung der Theorie von der Energieverwandlung, welche die allerneueste Periode der Physik einleitet. Möge das reichhaltige, wichtige Werk die ihm gebührende Verbreitung finden.

Natur, XXXIII. Band, Nr. 38: Als im Jahre 1882 der erste Band dieses umfangreichen Werkes erschien, haben wir in Nr. 32 dieser Blätter schon darauf hingedeutet, dass es sich hier um ein ungewöhnliches literarisches Erzeugniss handelt. Jetzt liegt uns nun dasselbe endlich vollendet vor und so kommen wir noch einmal, aber mit wahrer Freude auf dasselbe zurück. Zunächst müssen wir selbigen ihren Ausdruck dahin geben, dass der Verfasser zu den seltenen Naturgenossen gehört, welche im Stande sind, verurtheilte Geschichte aufzufassen und Geschichte zu schreiben. Er besitzt dazu das ganze Rüstzeug: mathematische, physikalische und philosophische Bildung, dazu die notwendige Literatur-Kenntniss, welche mit der betreffenden Sprach-Kenntniss auf die Quellen zurück geht, liebevolles Eingehen auf die Träger und Förderer des physikalischen Fortschrittes und die Fähigkeit, aus einem Wust von Thatsächlichem ein geistiges Fazit zu gewinnen. Das ist gerade so viel, um den Verfasser in die ersten Reihen physikalischer Geschichtsschreiber zu stellen. Wir glauben es ihm gerne, dass die Menge des zu bewältigenden Stoffes, welcher sich vor ihm aufthürmte, eine erdrückende war; aber um so grösser ist auch sein Verdienst, sie in einer völlig zu frieden stellenden Art bewältigt zu haben.

~~~~~

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
Dr. G. A. Ziegeler.

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

~~~~~

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Lehrbuch  
der

## Krystallberechnung.

Mit zahlreichen Beispielen,  
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund  
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von Ferdinand Henrich,  
Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.

Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

# Anthropologisch-kulturhistorische Studien über die Geschlechtsverhältnisse des Menschen.

Von **Paul Mantegazza**,  
Professor der Anthropologie an der Universität zu Florenz und Senator des Königreichs.

**Seite Auflage.**

Aus dem Italienischen.

**Einzige autorisierte deutsche Ausgabe.**  
gr. 8°. brosch. 7 M., eleg. geb. 8 M. 50 Pf.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Seeben erschien:

## Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 60 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Literatur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Befriedigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Lotale Sonneninterior.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von

**Prof. Dr. W. Heß**  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Sprechsaal:

Es wandert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterhalten haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielem dem rest empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

In Carl Winters Universitätsbuchhandlung in Heidelberg ist soeben erschienen:

## **Sechsz naturwissenschaftliche Vorträge**

von Dr. Friedrich Pfaff, weil. o. Professor  
an der Universität Erlangen. 8<sup>o</sup>. brosch. 3 M.

Inhalt: I. Kraft und Stoff. II. Ueber den Einfluss des Darwinismus auf unser staatlides Leben. III. Gott und die Naturgesetze. IV. Großes und Kleines in Raum und Zeit. V. Die Grenzen der Sichtbarkeit. VI. Die Gletscher der Alpen, ihre Bewegung und Wirkung (mit 7 Abbildungen). **Zweite Ausgabe** der früher in der „Sammlung“ erschienenen Vorträge. „Auch dieser Band vereinigt alle Vorzüge der Pfaff'schen Schriften dieser Art: glückliche Wahl des Stoffes, edle Tendenz und klare Sprache. Es ist so viel Vorzügliches in denselben niedergelegt, daß man weiteste Verbreitung im Interesse der weiten Kreise der Gebildeten wünschen muß,“ schreibt ein Kenner der Pfaff'schen Schriften.

Früher sind vom gleichen Verfasser erschienen:

**Fünf naturwissenschaftliche Vorträge.** Mit drei Holzschnitten. 2. Aufl. M. 1. 80.

Inhalt: I./II. Ist die Welt von selbst entstanden, oder ist sie geschaffen worden? III. Anfang und Ende unserer Sonne. IV. Die Grenzen der Naturerkennniß. V. Ueber Erdbeben.

**Schöpfungsgeschichte** mit besonderer Berücksichtigung des biblischen Schöpfungsberichtes. 3. Ausg. Mit zahlreichen Holzschnitten und einem Rärtchen. M. 12. —, geb. M. 13. 20.

**Die Entwicklung der Welt auf atomistischer Grundlage.** Ein Beitrag zur Charakteristik des Materialismus. Mit 31 Figuren. M. 5. —, geb. M. 6. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschienen:

# **DIE HÜGELGRÄBER**

ZWISCHEN

## **AMMER- UND STAFFELSEE**

GEÖFFNET, UNTERSUCHT UND BESCHRIEBEN

VON

**DR. JULIUS NAUE.**

*Mit einer Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln.*

gr. 4. Gebunden. Preis 36 Mark.

Die Verlagsbandlung erlaubt sich auf die Besprechung dieses Werkes auf Seite 141 des vorliegenden Heftes dieser Zeitschrift aufmerksam zu machen. Auch sonst fand dieses hervorragende Werk von Seiten der Fachpresse eine genügende Beurtheilung.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschienen:

Einleitung

in das

## **Studium der Geologie**

von

**Professor Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

## **Tabellen zur qualitativen Analyse.**

Im Anschluss an das

**Handbuch der analyt. Chemie.**

Von

**Prof. Dr. A. Classen**

in Aachen.

**Zweite verb. Aufl. In Leinwand geb. M. 2. 40.**

Soeben erschienen

im Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Societatum Litterae.

Verzeichniss der in den Publikationen der Akademien und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Herausgegeben von Dr. Ernst Huth in Frankfurt a. O.

Dieselben erscheinen monatlich. — Preis jährlich 4 Mark.

Seit langer Zeit wird es von Allen, die sich in den Naturwissenschaften auf dem Laufenden erhalten wollen, als ein grosser Mangel empfunden, dass die 3—4000 jährlich in den Publikationen von mehreren Hundert Akademien und Vereinen erscheinenden, oft sehr werthvollen Arbeiten meist viel zu wenig bekannt werden und oft erst nach langer Zeit in den Jahresberichten der einzelnen Wissenschaften an's Licht treten. Diesem Mangel nach Kräften abzuhefen, soll das eifrige Bestreben des Herausgebers der „**Societatum Litterae**“ sein.

Von Disciplinen werden berücksichtigt: **Astronomie, Meteorologie, Physik, Chemie, Zoologie, Anthropologie, Botanik, Mineralogie, Geologie, Palaeontologie und Hygiene.**

Der erste Band der „**Societatum Litterae**“ (Jahrg. 1887) enthielt die Titelangaben von über 3200 Arbeiten, die sich in den Publikationen von 203 Akademien und Vereinen aller Länder und Erdtheile zerstreut finden, hier aber nach dem Inhalt **übersichtlich geordnet** sind.

Der neu erscheinende Jahrgang 1888 enthält ausser den Titelangaben auch die Inhaltsangaben wichtiger und wesentlich Neues bringender Arbeiten.

Jetzt vollständig erschienen!

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

## Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper: deren Beschreibung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservierung, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von

**Phil. Leop. Martin.**

In drei Theilen.

Erster Teil:

## Taxidermie

oder die Lehre vom Präparieren, Konservieren und Ausstopfen der Tiere und ihrer Theile; vom Naturaliensammeln auf Reisen und dem Naturalienhandel.

Dritte verbesserte Auflage

revidiert von L. und F. Martin unter Mitwirkung von Konservator Hodek.

Mit Ph. L. Martins Bildnis und einem Atlas, enthaltend 10 Tafeln nach Zeichnungen von L. Martin. 1886. gr. 8. 6 Mark.

Zweiter Teil:

## Dermoplastik und Museologie

oder das Modellieren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.

gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfennig.

Dritter Teil:

## Naturstudien.

Die botanischen, zoologischen und Akklimatisationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln.

gr. 8. Geh. 12 Mark 50 Pf.

Preis des kompletten Werkes 26 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

## Botanisir

-Büchsen, -Mappen, -Stöcke, -Spatel, Loupen, Pflanzenpressen

jeder Art, Draht- und Gitterpressen M. 3. —, weitgefl. M. 2. 25. und **Neu!** mit Tragriemen M. 4. 50., Schutzdecken dazu, Spateltaschen, Pincetten, Trinkbecher, Fernseher etc. Illustr. Preisverzeichniss gratis, franco.

Friedr. Gausenmüller in Nürnberg.

## Mina lobata.

Frischen Samen dieser schönen mexikanischen vollbelaubten, rasch wachsenden und ungemein blütenreichen Schlingpflanze offeriert

Portion von 12 Korn M. —. 90.

10 Portionen . . . . . 8. —

Leipzig, Nürnbergerstr. 10.

**Ernst Berger.**

\*\*\*\*\*

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von

**Dr. G. A. Ziegeler.**

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

\*\*\*\*\*

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Fund-Statistik

der

**Vorrömischen Metallzeit**

im

**Rhein-Gebiete.**

Von **F. Freiherr von Tröltsch,**

Egl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Einleitung  
in das  
**Studium der Geologie**

von  
Prof. Dr. David Brauns

in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

**DIE HÜGELGRÄBER**  
ZWISCHEN  
**AMMER- UND STAFFELSE**  
GEÖFFNET, UNTERSUCHT UND BESCHRIEBEN  
VON  
**DR. JULIUS NAUE.**

Mit einer Karte und 59 Tafeln Abbildungen, darunter 22 farbige Tafeln.  
gr. 4. Gebunden. Preis 36 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

**Der gestirnte Himmel.**  
Eine gemeinverständliche  
Astronomie.

Von

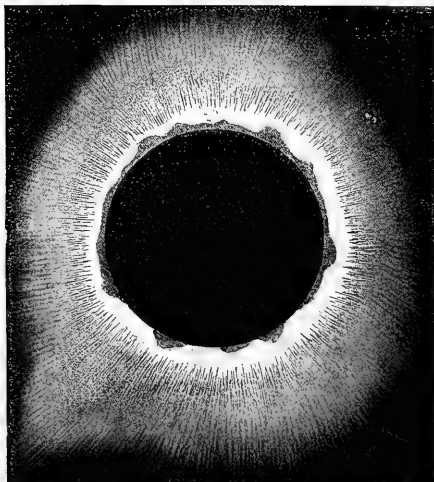
**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens eble Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

## A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.

liefert billigst in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.**  
Maßvolle Lih mit vielfachen Anerkennungs schreiben gratis.

Von der Zeitschrift: „Der Zoologische Garten“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben Nr. 3 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Bilder aus dem australischen Urwald; von R. v. Lendenfeld. — Resultate und Beobachtungen aus der Tierpflege; von F. E. Blaauw. — Beobachtungen über die Lebensfähigkeit unserer gemeinsten Süßwasserfische; von Karl Knauthé. — Brutresultate afrikanischer Strauss in Nillschen Tiergarten in Stuttgart; von J. Nill. — Wo hinaus? von Oscar v. Loewis. — Im Kölner Zoologischen Garten; von Ernst Friedel. — Der Kirschkernebeisser (*Coccothraustes vulgaris*); von Eduard Rüdiger. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge.

Verlag von R. FRIEDLÄNDER & SOHN in Berlin NW.

## Societatum Litterae.

Verzeichniss der in den Publikationen der Akademien und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Herausgegeben von Dr. Ernst Huth in Frankfurt a. O.

Dieselben erscheinen monatlich. — Preis jährlich 4 Mark.

Seit langer Zeit wird es von Allen, die sich in den Naturwissenschaften auf dem Laufenden erhalten wollen, als ein grosser Mangel empfunden, dass die 3—4000 jährlich in den Publikationen von mehreren Hundert Akademien und Vereinen erscheinenden, oft sehr werthvollen Arbeiten meist viel zu wenig bekannt werden und oft erst nach langer Zeit in den Jahresberichten der einzelnen Wissenschaften an's Licht treten. Diesem Mangel nach Kräften abzuhefen, soll das eifrige Bestreben des Herausgebers der „Societatum Litterae“ sein.

Von Disciplinen werden berücksichtigt: Astronomie, Meteorologie, Physik, Chemie, Zoologie, Anthropologie, Botanik, Mineralogie, Geologie, Palaeontologie und Hygiene.

Der erste Band der „Societatum Litterae“ (Jahrg. 1887) enthielt die Titelangaben von über 3200 Arbeiten, die sich in den Publikationen von 203 Akademien und Vereinen aller Länder und Erdtheile zerstreut finden, hier aber nach dem Inhalt übersichtlich geordnet sind.

Der neu erscheinende Jahrgang 1888 enthält ausser den Titelangaben auch die Inhaltsangaben wichtiger und wesentlich Neues bringender Arbeiten.

## Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

## Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von

**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbenbrudr.

gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbüßern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.



Totale Sonnenfinsternis.

(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von  
**Prof. Dr. W. Heß**  
in Hannover.

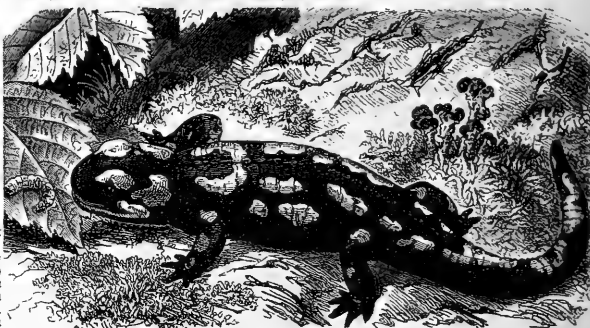
— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Epitaph:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquar-  
ium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch  
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen  
Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen  
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.  
Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem  
solchen Buche finden, werden Sie vor vielem  
recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten  
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche  
Ratsschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

## TABELLEN zur Qualitativen Analyse.

Im Anschluss an das

Handbuch der analytischen Chemie.

Von

**Prof. Dr. A. Classen**

in Aachen.

== Zweite verbesserte Auflage. In Leinwand gebunden M. 2. 40. ==

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## Die Analyse des Wassers.

Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet

von  
**Dr. G. A. Ziegeler.**

Mit 32 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Einleitung  
in das

## Studium der Geologie

von

**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Mit Beilagen von der Herderschen Verlagshandlung in Freiburg und Viewegs Witwe & Sohn, Wien.

Druck von Gebrüder Röder in Stuttgart.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# **Die Verkehrswege** im **Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**

von  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

## **Grundriss** der **ELEKTROMETALLURGIE**

von  
**Prof. Carl A. M. Balling,**  
k. k. Oberbergrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. M. 4.—

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## **Die physikalischen Axiome**

und ihre  
**Beziehung zum Causalprincip.**

Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften.

Von **Prof. Dr. W. Wundt.**

8. 1866. geh. M. 2. 40.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## **Lehrbuch** der **Krystallberechnung.**

Mit zahlreichen Beispielen,  
die mit Hilfe der sphärischen Trigonometrie auf Grund  
einer stereographischen Projection berechnet wurden.

Von **Ferdinand Henrich,**  
Oberlehrer am Realgymnasium in Wiesbaden.  
Mit 95 Holzschnitten. 8. geh. M. 8. —

**A. Treffurth, Ilmenau i. Thür.**

liefert billigt in durchaus solider Ausführung:

**Alle Glasgeräthschaften,  
Apparate, Instrumente u. s. w.  
für naturwissenschaftl. Unterricht,  
Laboratorien, Sammlungen etc. etc.  
Anstehende Liste mit vielfachen Anerkennungs-  
schreiben gratis.**

**Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Einleitung  
in das  
**Studium der Geologie**

von  
**Professor Dr. David Brauns**  
in Halle a. S.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

**Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.**

**Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.**

Ein Leitfaden für die  
**Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.**

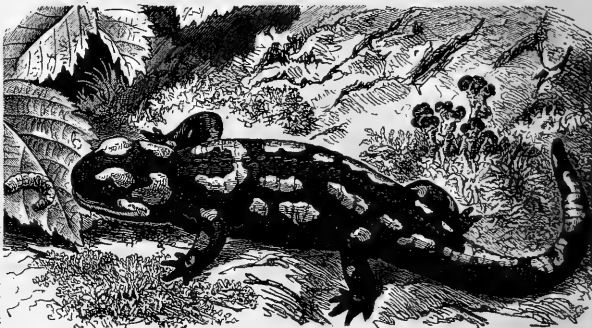
Von  
**Prof. Dr. W. Heß**  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Preßsaal:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Mühe und Beistrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

**Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.**

**TABELLEN**

zur

**Qualitativen Analyse.**

Im Anschluss an das

**Handbuch der analytischen Chemie.**

Von

**Prof. Dr. A. Classen**  
in Aachen.

== Zweite verbesserte Auflage. In Leinwand gebunden M. 2. 40. ==

# Humboldt

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

11. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

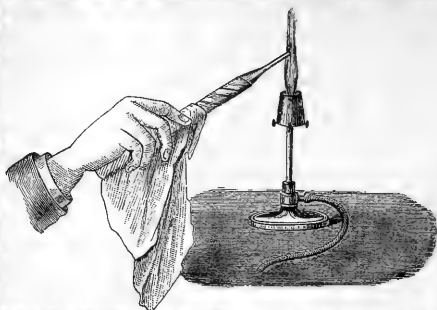
November 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## Inhalt.

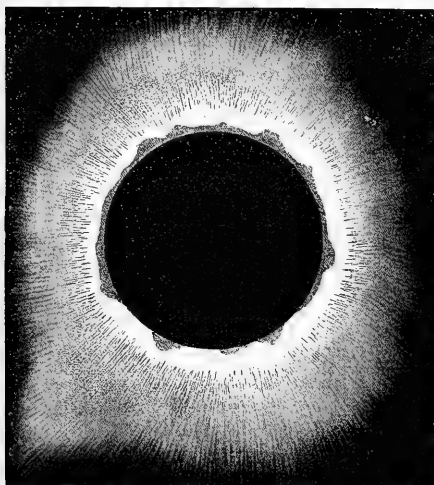
	Seite	Seite	
Paul Reis: Die Theorie des kritischen Zustandes. II.	409	Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.	
S. Günther: Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung . . . . .	414	Wissenschaftliche Untersuchungen. — Ein Verein der Aequarien- und Terrarien-Liebhaber. — L'Orchidée . . . . .	440
Robert Keller: Novitische Erscheinungen im Pflanzenreich . . . . .	421	Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Joh. v. Fischer: Phytophagie bei Sauciers . . . . .	425	Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat September. — Vulkane und Erdbeben. — Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im November 1888 . . . . .	440—441
H. Fischer-Sigwart: Der Tausch im Hochgebirge . . . . .	426	Biographien und Personalnotizen.	
Jagdscharden in Europa . . . . .	427	Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz. (Mit Abbildung) . . . . .	442—446
Fortschritte in den Naturwissenschaften.		Todtenliste . . . . .	446—447
W. J. van Beerber, Meteorologie. — Kurt Lampert, Zoogeographie . . . . .	428—437	Litterarische Rundschau.	
Kleine Mitteilungen.		P. Wossiblo, Lehrbuch der Botanik. — P. Wossiblo, Leitfaden der Botanik. — H. Münsterberg, Die Wissenshandlung . . . . .	447
Japanische Mischgären. — Schwefelsäure als Jodüberträger. — Vegetabilisches Labferment. — Zur Vorausbestimmung der Temperatur. — Die Wetterpflanze. — Ursache der Baumlosigkeit in den amerikanischen Prairien. — Ueber das asiatische Steppenbuhn . . . . .	437—439	Bibliographie. Bericht vom Monat September 1888 . . . . .	447—448



# ANLEITUNG zur Darstellung Organischer Präparate.

Von  
**Docent Dr. S. Levy**  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten.  
8. In Leinwand gebunden M. 4. —



Totale Sonnenfinsternis.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

# Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von  
**Prof. Dr. Valentiner,**

Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbenbrud.  
gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelstunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werte aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens eble Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Lesge erlänrend zu Hilfe kommen.

Größtes Lager in  
**Lehrmitteln**

für den naturwissenschaftlichen Unterricht.  
Kataloge franco und gratis.

Berlin NW. 6. **Linnaea Naturhistorisches Institut**  
(Naturalien- und Lehrmittelhandlung).

Soeben erschienen:

**Practische  
Spectralanalyse irischer Stoffe**  
von Prof. Dr. H. W. Vogel, Berlin.  
Zweite völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage.  
I. Theil: Qualitative Spectralanalyse. 30.  
35 Bogen mit 194 Holzschnitten und 5 Tafeln.  
geb. M. 11. 50., geb. M. 13. —

**Verlag von Rob. Oppenheim in Berlin.**

## Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.  
L. M. Glogau, Hamburg, 23 Burstah.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

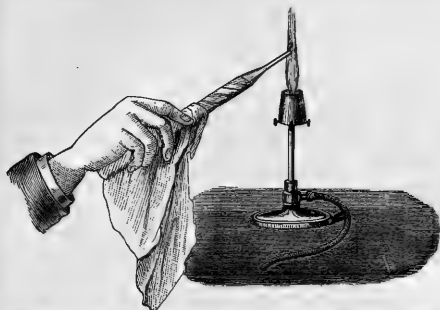
Soeben erschien:

## Die Fettleibigkeit.

Von  
**Prof. Dr. E. H. Kisch.**

→ Mit 82 Abbildungen. ←  
gr. 8. 1888. geh. Preis M. 10. —

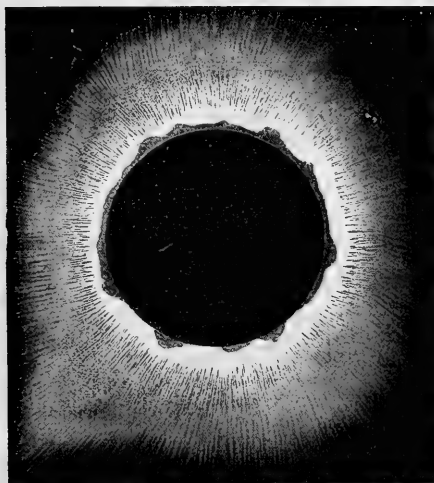
Dem vorliegenden gründlichen Werke des in der medicinischen Welt wohlbekannten Marienbader Hospital- und Brunnenarztes und Prager Professors wird die gebührende Beachtung nicht fehlen; beschäftigt sich doch die wissenschaftliche Forschung seit einigen Jahren in intensiver Weise mit diesem Gebiet. Der Autor ist durch seine Thätigkeit in Marienbad zur Herausgabe dieses Werkes in besonderem Maasse berufen gewesen.



# ANLEITUNG zur Darstellung Organischer Präparate.

Von  
Docent Dr. S. Levy  
in Genf.

Mit 40 Holzschnitten.  
8. In Leinwand gebunden M. 4. —



Totale Sonnensfinsternis.  
(Illustrationsprobe aus „Valentiner, Der gestirnte Himmel“.)

# Der gestirnte Himmel. Eine gemeinverständliche Astronomie.

Von  
Prof. Dr. Valentiner,  
Direktor der großherzoglichen Sternwarte in Karlsruhe.

Mit 69 Abbildungen im Text und 2 Tafeln in Farbendruck.  
gr. 8. geh. Preis M. 6. — Elegant geb. M. 7. —

Eine leichtfaßliche, kurzgefaßte und dabei doch vollständige Himmelskunde auf moderner Grundlage hat in der naturwissenschaftlichen Litteratur bislang gemangelt; mit diesem Werke aus der Feder eines berufenen Forschers und gewandten Schriftstellers wird dem unleugbaren Mangel in einer Weise abgeholfen, welche jedem Freunde dieses großartigen Gebietes unseres Wissens edle Beschäftigung und volle Befriedigung gewähren wird. Es ist nicht zu zweifeln, daß dieses schöne Buch bei der stets zunehmenden Verehrung der Deutschen für die Astronomie sich rasch in allen Kreisen einbürgern wird, zumal vortreffliche Abbildungen, Holzschnitte und farbige Tafeln dem Texte erklärend zu Hilfe kommen.

## Beiträge

zur

# Morphologie und Morphogenie.

Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Erlangen.

Herausgegeben von

Professor Dr. Leo Gerlach.

I.

Mit 3 Holzschnitten und 10 Tafeln.

4. geh. Preis M. 12. —

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

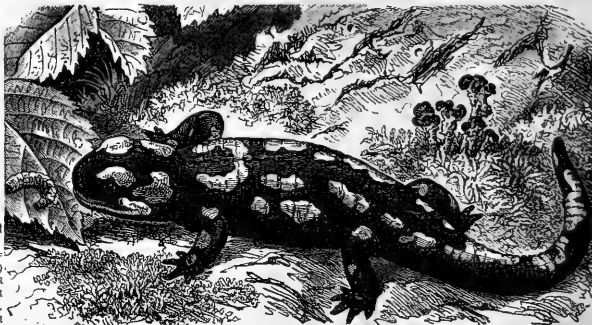
Von  
Prof. Dr. W. Heß  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt  
in ihrem Sprechsaal:

Es wundern uns übrigens, daß Sie ein Aquar-  
ium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch  
zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen  
Fragen Auskunft erteilen würde. Wie roten Jüngen  
dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen.  
Die Hinte und Belehrungen, welche Sie in einem  
solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem  
recht empfindlichen Schäden bewahren. Wir möchten  
Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:  
„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche  
Ratschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).  
(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis broschiert M. 20. —, elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —  
(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch  
schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Wertes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben.  
Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten  
Verbreitung zu finden.

## Die Pflege des Gesunden und kranken Kindes

von  
Dr. Adolf Baginsky.

Dritte umgearbeitete Auflage

von

„Wohl und Leid des Kindes“.

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

## Das Leben des Weibes.

Diätetische Briefe

von

Dr. Adolf Baginsky.

Dritte Auflage.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Jede sorgende Mutter, welche es mit der Pflege der zarten Kleinen ernst nimmt, wird ihr Handeln am liebsten, sowie am  
sichersten auf das Urtheil und den Rath des erfahrenen und gewissenhaften Arztes stützen. Ein solcher Rath zu ihr aus den vorliegenden  
Büchern, deren einer die Pflege des kranken Kindes, der andere die Pflege des Kindes überhaupt, das andere die Leitung des heran-  
wachsenden Mädchens, der sich entwickelnden Jungfrau und schließlich die gesundheitliche Beratung der in die Ehe tretenden jungen  
Frau behandelt.

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

12. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Dezember 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postämtern.

7. Jahrgang.

## — Inhalt. —

W. Köppen: Ueber die allgemeine Circulation der Atmosphäre. (Mit Abbildung)	449
Moxnes: Symbole zwischen Rängen und Ameisen im tropischen America. (Mit Abbildungen)	456
W. v. Reichenow: Die Veränderungen der Grünsüßholzblütenperioden und die Ankunft der Zugvögel am Mittelrhein	459
Melken: Abstammung der Guanachen	463
Fortschritte in den Naturwissenschaften. Paul Reiss, Physik. — W. Robert, Geographie und Ethnologie	464—475
<b>Kleine Mittheilungen.</b>	
Bestimmung des Gestrüches. — Luftschlösschenbogen. — Ein hundertlang glimmernder Dohlfreifein. — Tropenjäher und ihre Eisthamheiten. — Aufbeziehung von Sublimatlösungen. — Eine Natronlaugequelle. — Wolstularzustand des gelben Jods. — Der schwerer rein metallische Metakrit. — Die Metakriten. — Neue Palmarten. — Voandzeia subterranea. — Querteilung bei Altimien. — Injektionskrankheiten bei Insekten. — Ueber den angeblichen Selbstmord von Esopinnen. — Biologische Beobachtungen an Afterspinnen. — Der afrikanische Elefant. — Große Elefantenzähne. — Das Vermögen richtiger Zeitbestimmung mittelst der Rezhaut. — Ueber den Einfluss hoher Temperaturen auf den Menschen. — Zuckerschnur bei Vögeln. — Gierantenbeobachtungen aus der prähistorischen Zeit Nordamerikas. — Der Ursprung der Eladi Zürich	476—480
Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Verfammlungen etc. Der siebente internationale Amerikanistentongress. — Museumspläne. — Rundwäule. — Marine	

Biological Laboratory. — Aquarium für wissenschaftliche Untersuchungen. — Bibliothek des verstorbenen Botanikers Professor Zeitgeb. — Vogellammlung des verstorbenen Margals of Tweeddale. — Sammlung nissabirischer Gegenstände. — Ein botanisches Museum. — Institut national d'Agronomie de France	481—483
Naturwissenschaftliche Erscheinungen. Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Dezember 1888	484
<b>Entomologische Rundschau.</b>	
W. von Bezz, Kritiken der Physik. — A. Ritter von Ulanitzki, Die Electricität des Himmels und der Erde. — E. G. Klein, Geometrie. — Max Jäzke, Das Reiknerland. — Ferdinand Böwe, Siedlungsarten in den Hochalpen. — Otto Wünlje, Das Mineralreich. — Fr. Kuntze, Die nutzbaren Gesteine und Mineralien zwischen Taunus und Spessart. — E. Brindmeyer, Die Zweibelgierpflanzen. — M. Kraß und H. Vandois, Das Pflanzenreich in Wort und Bild. — H. Potonié, Elemente der Botanik. — G. Köhne, Replikationskafeln für den geologischen Unterricht. — W. Marshall, Spaziergänge eines Naturforschers. — M. Kraß und H. Vandois, Schulbuch für den Unterricht in der Zoologie. — E. S. Schneider, Zur Vermittlung. — Robert Dehla, Die vorgezeichneten Rundwäule im östlichen Deutschland	481—487
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b> Der Sammler im November und Dezember. — Winte für angehende Beobachtungsblätter. — Beobachtung von Einschnüren	487—488

Neuer Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschienen:

**Dr. E. Stahl,**

Professor der Botanik an der Universität Jena.

## Pflanzen und Schnecken.

Eine biologische Studie

über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfrass.

(Sonder-Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft und Medicin. Bd. XXII. N. F. XV.)

Preis: 2 Mark 50 Pfennige.

**Dr. A. F. W. Schimper,**

a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

## Botanische Mittheilungen aus den Tropen.

Heft 2.

Die epiphytische Vegetation Amerikas.

Mit 4 Tafeln in Lichtdruck und 2 lithographischen Tafeln.

Preis: 7 Mark 50 Pf.

**Dr. Arnold Lang,**

Inhaber der Ritter-Professur für Phytogenie an der Universität zu Jena.

## Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere und über den Ursprung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung

durch

Theilung und Knospung.

Preis: 3 Mark.

Im Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig  
ist soeben erschienen:

## Elemente der Paläontologie

bearbeitet von

**Dr. Gustav Steinmann,**

ord. Professor für Geologie und Mineralogie an der Universität Freiburg i. B.

Unter Mitwirkung von

**Dr. Ludwig Döderlein,**

Director des Naturhistorischen Museums der Stadt Strassburg i. E.  
Privatdocent für Zoologie.

I. Hälfte (Bogen 1—21):

Evertabrata (Protozoa — Gastropoda).

Mit Figur 1—386 in Holzschnitt.

Preis M. 10. —

Die II. Hälfte, die Vertebraten und fossilen  
Pflanzen behandelnd, wird Anfang des nächsten  
Jahres erscheinen. — Einzeln werden die Hälften  
nicht abgegeben.

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“,  
redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag  
von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M.  
erschieden soeben No. 9 des XXIX. Jahrgangs für 1888  
mit folgendem Inhalt:

Die Lammun auf Helgoland; von dem Herausgeber. —  
Der Bou-Riou (*Lucerta pater Latase*) und seine Verwandtschaft  
mit der Perleidechse (*L. ocellata* Daudin) und der Smaragd-  
eidechse (*L. viridis* Daudin); von Joh. von Fischer. — Zoolo-  
gischer Aberglauben in Russland; von C. Grévy in Moskau. —  
Der Main als Fischwasser; von L. Buxbaum, Raunheim a. M. —  
Der Zoologische Garten zu Strassburg; von Oskar Schneider.  
— Korrespondenzen. — Kleinere Mittheilungen. — Eingegangene  
Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. — Berichtigung.

## Bücher-Ankauf.

Bibliotheken und einzeln zu hohen Preisen.

L. M. Glogau, Hamburg, 23 Burstah.

Serder'sche Verlagsbandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

## Das Mittelmeer.

Von Amand Freiherrn von Schweizer-Verchenfeld.

Mit 55 Illustrationen und einer Karte. gr. 8°. (XII u. 316 S.) In zwei sonst gleichen Ausgaben zu demselben  
Preise: 1. als Bestandteil unserer „Illustrirten Bibliothek der Länder- und Völkerkunde“. 2. unabhängig von  
der „Illustrirten Bibliothek“, in befonderem Um Schlag und Einband jeweils M. 6; geb. M. 8.

Inhalt: I. Physikalische Verhältnisse. — II. Völkerbewegungen. — III. Die heutigen Völker am Mittelmeer. 1. Mittel-  
länder. A. Der asiatische Stamm. B. Der semitisch-jüdische Stamm. C. Der indogermanische Stamm. 2. Griechische Rasse. —  
IV. Charakterlandschaften. V. Die europäischen Küsten. 2. Die asiatischen Küsten. 3. Die afrikanischen Küsten.  
V. Handel und Verkehr.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## E t h i k.

Eine Untersuchung der Thatfachen und Gesetze des sittlichen Lebens.

Von Wilhelm Wundt, Professor an der Universität zu Leipzig.

gr. 8. Geheftet. Preis M. 14. — In Halbfranzband geb. M. 16. —

Inhalt: Einleitung. — Die Thatfachen des sittlichen Lebens: Die  
Sprache und die sittlichen Verhältnisse. — Die Religion und die Sittlich-  
keit. — Die Sittlichkeit und das sittliche Leben. — Die Natur und Kultur-  
bedingungen der sittlichen Entwicklung. — Die philosophischen Moral-  
systeme: Die antike Ethik. — Die christliche Ethik. — Die neuere Ethik. —  
Allgemeine Kritik der Moralphilosophie. — Die Prinzipien der Sittlichkeit: Die  
sittliche Willkür. — Die sittlichen Zwecke. — Die sittlichen Motive. —  
IV. Die sittlichen Normen. — Die sittlichen Lebensgebiete: Die einzelne Per-  
sönlichkeit. — Die Gesellschaft. — Der Staat. — Die Menschheit.

Die „Ethik“ zeigt uns die Vorzüge des Verfassers wieder in glänzen-  
dem Maße. Wundt ist in gleicher Weise geistiger Forscher und Philosoph; mit  
der ästhetischen Beobachtung und Berücksichtigung der Thatfachen verbindet er  
den weiten Blick und das Streben nach zusammenfassender Einsicht. Wundt  
gehört ferner zu jenen Gelehrten, welche schreiben, damit man sie verstehen  
und damit möglichst viele Leser sie verstehen. Wenn man seine Bücher liest,  
fühlt man so etwas wie die fühlende Hand eines erfahrenen und zuver-  
lässigen Mentors. Er führt den Leser den Weg, den er selbst gegangen ist;

nur sind die Hindernisse jetzt weggeräumt, der Pfad ist eben, glatt und  
bequem, und man wandelt auf ihm mit ebensoviele Nutzen wie mit vorherem  
Gebrauch.

Nicht der letzte Vorzug von Wundt's „Ethik“ ist ihre Freiheit. Ohne  
Rückhalt legt der Verfasser sein wissenschaftliches Bekenntnis ab, obgleich er  
überzeugt ist, dass es den hergebrachten, landläufigen Anschauungen schär-  
fer als je zuvor gegenübersteht, er macht ebenso entschiedenen Front gegen die Gebens-  
losigkeit des reinen Materialismus wie gegen die Ueberpannungsfest der Philo-  
sophischen Spekulation, und offen bekundet er die Evidenz, was Staat und  
Gesellschaft krank sind und anstatt der alten inaktiven Moral eine ernsthafte  
Ethik reformierend einzugreifen hat. Dabei ist er kein oberflächlicher, platter  
Moralprediger, sein bloß negativer verlassenswürdiger Kritiker, sondern überall  
der Mann der positiven Wissenschaft, der nur Beweise der exakten Forschung  
gibt und allein auf sie sein System wie seine ethische Grundidee.

Es ist unmöglich, in dem knappen Rahmen einer kurzen Besprechung  
einen auch nur annähernd vollständigen Begriff von dem reichen Inhalt der  
Wundt'schen „Ethik“, ihrer gedungenen Argumentation und ihrer Fülle von  
fruchtbarsten Ideen und treffenden Ausführungen zu geben.

Frankfurter Zeitung. 1887. Nr. 56.



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# **Die Verkehrswege** im **Dienste des Welthandels.**

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
**Wissenschaft der geographischen Entfernungen**  
von  
Docent **Dr. W. Götz**  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

8. geh. Preis 20 Mark.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

## **Grundriss** der **ELEKTROMETALLURGIE**

von  
**Prof. Carl A. M. Balling,**  
k. k. Oberbergrath in Pribram.

Mit 40 Holzschnitten. 8. geh. M. 4. —

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## **Die physikalischen Axiome**

und ihre

**Beziehung zum Causalprincip.**

Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften.

Von **Prof. Dr. W. Wundt.**

8. 1866. geh. M. 2. 40.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

## **Fund-Statistik** der **Vorrömischen Metallzeit** im **Rhein-Gebiete.**

Von **F. Freiherr von Tröltsch,**  
Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.  
4. gebunden. Preis M. 15. —

## Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg (Breisgau).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

**Kraß, Dr. M. und Dr. H. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie.** Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet. Mit 219 eingedruckt. Abbildungen. Zweite, verbesserte Auflage. gr. 8°. (XVI u. 344 S.) M. 3. 40.; geb. in Halbleber mit Goldtitel M. 3. 90. — Früher ist erschienen:

— **Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik.** Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet. Mit 234 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XVI u. 302 S.) M. 3. —; geb. in Halbleber mit Goldtitel M. 3. 50.

**Verzeichniß unserer Lehr- und Hilfsbücher** für Gymnasien, Realschulen und andere höhere Lehranstalten. 1888. gr. 8°. (24 S.) Gratis.

Im Verlage der **Hahn'schen Buchhandlung** in Hannover ist so eben erschienen:

### Der Erdboden

nach Entstehung, Eigenschaften und Verhalten zur Pflanzenwelt.

Ein Lehrbuch für alle Freunde des Pflanzenreichs, namentlich aber für Forst- und Landwirthe

von

**Hofrath Dr. Senft.**

gr. 8. 1888. 3 M. 20 Pf.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Soeben erschien:

## Die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche.

Nach seiner

von der Académie des Sciences zu Paris gekrönten Preisschrift

neu bearbeitet

von

**Dr. Wilhelm Zenker.**

Mit einer Karte.

Preis M. 3. —

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Im Commissionsverlage von **Bernhard Espfen** in Brünn ist erschienen:

## Wiesel und Kaße.

Ein Beitrag zur Geschichte der Hausthiere.

Von

**Dr. B. Flaczek.**

Preis 1 M. 36 Pf.

Dieses Buch, ein Sonderabdruck aus den Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn, ist wohl in vorrätiger Reihe für Freunde der Naturwissenschaft bestimmt. Aber teils in Anbetracht der staunenswerthen Befähigung in den mannigfaltigsten Wissensgebieten, welche der Autor in dieser Arbeit befundet, teils mit Rücksicht auf die elegante, blühende und fesselnde Sprache ist es unzweifelhaft, daß das Buch das lebhafteste Interesse aller gebildeten Kreise erwecken wird.

Von der Zeitschrift: „**Der Zoologische Garten**“, redigiert von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben Nr. 4 u. 5 des XXIX. Jahrgangs für 1888 mit folgendem Inhalt:

Nr. 4. Nachtrag zur Naturgeschichte des veränderlichen Schleierschwanzes, *Uromastix acanthinurus* Bell.; von Joh. von Fischer. (Mit einer Abbildung.) — Wo hinaus? von Oscar von Loewis. (Schluss.) — Das Aquarium zu Rom; von Dr. A. Senoner. (Mit einer Abbildung.) — Spechtmeisen-Züchtung; von Hans von Basedow. — Das Steppenmähnen, *Syncheilus paradoxus*, auf dem Zuge nach Westen. (Mit einer Abbildung.) — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Literatur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Nr. 5. Zur Pflege der Affen in der Gefangenschaft; von Prof. Dr. H. Landois. — Resultate und Beobachtungen aus der Tierpflege; von F. E. Blaauw. (Fortsetzung.) — Reisegesellschaft der Zugvögel; von L. Buxbaum in Haunheim. — Der bengalische Schländer oder Dornschwanz (*Uromastix Hardwickii Gray*) in der Gefangenschaft; von Joh. von Fischer. — Beobachtungen über die Lebensfähigkeit unserer gemeineren Süßwasserfische. II.; von Karl Knauth. — Zur Fortpflanzung einiger Landschnecken, *Helix lactea* L. und *Helix nemoralis* L.; von W. Hartwig, Berlin. — Der Vogelmarkt in Moskau; von G. Greve. — Der Grunling als Käfigbild; von Eduard Rüdiger. — Korrespondenzen. — Kleinere Mitteilungen. — Literatur. — Bücher und Zeitschriften.

## Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Einleitung  
in das

# Studium der Geologie

von

**Prof. Dr. David Brauns**

in Halle a. S.

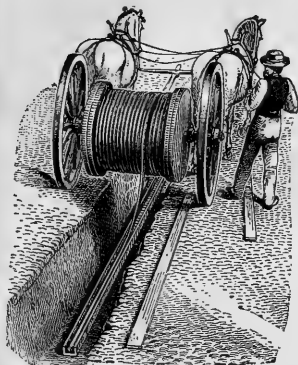
Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. M. 5. —

Mit einer Beilage von Robert Oppenheim, Verlagsbuchhandlung in Berlin.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:



# Das TELEPHON

und dessen  
praktische Verwendung

von

Dr. Julius Maier und W. H. Preece, F. R. S.  
in London.      Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 in den Text gedruckten Holzschnitten. 8. gehftet.  
Preis 9 Mark.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

# Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels.

Eine historisch-geographische Untersuchung  
samt einer Einleitung für eine  
Wissenschaft der geographischen Entfernungen

von  
Docent Dr. W. Götz  
an der Technischen Hochschule in München.

— Mit fünf Karten in Farbendruck. —

gr. 8. geh. Preis 20 Mark.

Reich, Dr. P., Zur Ernährung der Magenkranken.  
Eine diätetische Skizze. Zweite Auflage. Preis 40 Pf.  
Das Schriftchen gibt dem Laien eine vollständige  
Anleitung zur Diät bei Magenkrankung.  
Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Größtes Lager in  
Lehrmitteln  
für den naturwissenschaftlichen Unterricht.  
Kataloge franco und gratis.  
Berlin NW. 6.      Linnaea Naturhistorisches Institut  
(Naturalien- und Lehrmittelhandlung).

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

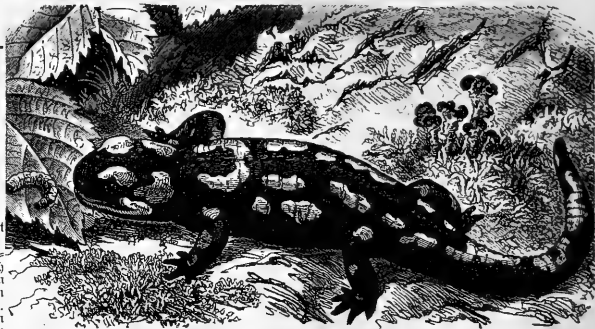
Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von

Prof. Dr. W. Heß  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —

8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —



Der gekleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

(Abbildung aus „Heß, Das Süßwasseraquarium“.)

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Sprechsal:  
Es wundern uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk: „Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswahl und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

## Kulturgeschichte der Menschheit in ihrem organischen Aufbau

von

Julius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis broschirt M. 20. —, elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Julius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

### Die Pflege des Gesunden und kranken Kindes

von

Dr. Adolf Baginsky.

Dritte umgearbeitete Auflage

von

„Pfuhl und Leid des Kindes“.

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

### Das Leben des Weibes.

Diätetische Briefe

von

Dr. Adolf Baginsky.

Dritte Auflage.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Jede sorgende Mutter, welche es mit der Pflege der zarten Kleinen ernst nimmt, wird ihr Handeln am liebsten, sowie am sichersten auf das Urtheil und den Rath des erfahrenen und gewissenhaften Arztes stützen. Ein solcher Rath zu ihr aus den vorliegenden Büchern, deren eines die Grundlage späteren Erziehens, die seelische Pflege des Kindesalters überhaupt, das andere die Leitung des heranwachsenden Mädchens, der sich entwicklungsfähigen Jungfrau und schließlich die gesundheitliche Beratung der in die Ehe tretenden jungen Frau behandelt.

Mit einer Beilage von T. O. Weigel's Nachfolger in Leipzig.

# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften  
Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

9. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

September 1888.

Beilagen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## — t Inhalt. —

Emil Rudolph: Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen . . . . .	Seite 329
W. A. van Hebbert: Das Klima Indiens. II. . . . .	333
C. Dilling: Die Bedeutung der Konstitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten . . . . .	336
K. Magnus: Ueber die feinen Planeten und deren Berechnung . . . . .	341
Moewes: Ist die Schuppenwurz (Lathraea squamaria) eine tierfangende Pflanze? . . . . .	342
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
H. Büding, Geologie und Petrographie. — Robert Keller, Paläontologie . . . . .	343—351

### Kleine Mittheilungen.

Der nicht magnetisierbare Stahl. — Ueber die Bildung von Quarzsilber. — Eine neue Photographie des Sternbildes der Hejaden. — Sternschwanen. — Die Ueberrmittlung astronomischer Depeschen. — Nebelbogen und Regenbogen. — Die atmosphärische Elektrizität bei der totalen Sonnenfinsternis vom 20. August 1887. — Eisenbakterien. — Ueber die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Wachsthum der Pflanzen. — Erforschung der Binnenfauna. — Wie die Schnecken an der Oberfläche des Meeres entlang gleiten. — Hummen in Australien. — Spinnengift. — Ueber den wirtschaftlichen Wert der Krähen und Wülfarde. — Brütende Flamingos. — Ausrottung der Vicuñas. — Ein merkwürdiger Fall von Mutualismus. — Ueber die Fruchtbarkeit der bei der Paarung von Schafal und Haushund erhaltenen Bastarde. — Ueber die Herkunft des Milchjüders. — Physio-

logie der Milchbildung. — Farbenblindheit. — Ueber die Guanachen . . . . .	Seite 351—356
Naturwissenschaftliche Erscheinungen.	
Witterungsüberblick für Centralearopa. Monat Juli 1888. — Vulkan und Erdbeben. — Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im September 1888 . . . . .	357—358
Biographien und Personalnotizen. . . . .	359
Literarische Rundschau.	
P. G. Tait, Die Eigenschaften der Materie. — B. Vieber, Das Mineralmoor der „Soos“. — G. Hellmann, Die Regenverhältnisse der Iberschen Halbinsel. — J. Hann, Die Verteilung des Aufdrudes über Mittel- und Südeuropa. — Gaston Planté, Phénomènes électriques de l'atmosphère. — Paul Dietel, Verzeichnis sämtlicher Uredinen, nach Familien der Nagepflanzen geordnet. — W. Volter, Kurzes Repetitorium der Zoologie. — Karl Ruß, Vehlrich der Stubenvogelzucht, Abzucht und -Zucht. — H. Söhnel, Die Rundwälder der Niederlausitz nach dem gegenwärtigen Stand der Forchung. — G. Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. . . . .	359—363
Bibliographie. Bericht vom Monat Juli 1888 . . . . .	363—364
Aus der Praxis der Naturwissenschaft.	
Der Sammler im September. Wink für angehende Kerbtierkammer. — Gehirmpotentiographie. (Mit Abbildungen). — Zum Einbetten anatomischer Präparate. — Als Präparationsflüssigkeit zur Untersuchung getrockneter Algen . . . . .	364—368

Soeben erschienen:

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

# Hypnotismus

von

**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

Früher erschien:

## Handbuch der Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von

**Dr. W. J. van Bebbler,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. 8 Mark.

Inhalt des I. Theiles.

Einleitung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astrometeorologie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Kometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyclonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Fegeltände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Voransbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neueren Meteorologie. IX. Meteorologische Konferenzen und Congresses. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

II. Theil:

Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. 8. geh. 11 Mark.

Prof. Buys Ballot sagt in seiner für das Werk verfassten Vorrede: „Keiner, dem das Aufstellen von Witterungsprognosen obliegt, kann dieses Handbuch des Herrn van Bebbler entbehren, jeder wird darin Anleitung finden, wie er die Sache angreifen und fördern soll.“

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.

Soeben erschienen:

Eine experimentelle Studie  
auf dem Gebiete des

# Hypnotismus

von

**Prof. Dr. R. v. Krafft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

Früher erschienen:

## Handbuch

der

# Ausübenden Witterungskunde.

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von

**Dr. W. J. van Bebbber,**

Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. 8 Mark.

Inhalt des I. Theiles.

Einleitung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astrometeorologie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Kometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyklonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Pegelstände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Vorausbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neueren Meteorologie. IX. Meteorologische Conferenzen und Congresses. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

II. Theil:

Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. 8. geh. 11 Mark.

Prof. Buys Ballot sagt in seiner für das Werk verfassten Vorrede: „Keiner, dem das Aufstellen von Witterungsprognosen obliegt, kann dieses Handbuch des Herrn van Bebbber entbehren, jeder wird darin Anleitung finden, wie er die Sache angreifen und fördern soll.“

# Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuterten Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.

—+ Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart. +—

# Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner.

Ein Leitfaden für die  
Anlage und Pflege von Süß-  
wasseraquarien.

Von  
Prof. Dr. W. Heß  
in Hannover.

— Mit 105 Abbildungen. —  
8. geh. Preis M. 6. — Eleg. geb.  
M. 7. —



Der gefleckte Salamander (*Salamandra maculata* Laur.).

Die „Gartenlaube“ (1887, Nr. 5) sagt in ihrem Special:

Es wundert uns übrigens, daß Sie ein Aquarium besitzen und es unterlassen haben, sich ein Buch zu verschaffen, welches Ihnen über alle einschlägigen Fragen Auskunft erteilen würde. Wir raten Ihnen dringend, die geringfügige Ausgabe nicht zu scheuen. Die Winke und Belehrungen, welche Sie in einem solchen Buche finden, werden Sie vor vielfachem recht empfindlichen Schaden bewahren. Wir möchten Sie namentlich auf das vor kurzem erschienene Werk:

„Das Süßwasseraquarium und seine Bewohner“ von Dr. W. Heß (Stuttgart, Ferdinand Enke) aufmerksam machen. Das Buch gibt treffliche Rathschläge über die Einrichtung eines Aquariums, Auswucht und Pflege der Tiere und Pflanzen und ist mit mehr als 100 Abbildungen geschmückt.

## Kulturgeschichte der Menschheit

in ihrem organischen Aufbau

von

Zulius Lippert.

Zwei Bände. gr. 8. geh. Preis broschirt M. 20. —, elegant in Halbfranzband gebunden M. 25. —

(Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Zulius Lippert's Kulturgeschichte, ausgezeichnet durch Originalität und Tiefe der Auffassung, wie durch schöne klare Sprache, hat sich in kurzer Zeit den Ruf eines Werkes ersten Ranges auf diesem Gebiete erworben. Vermöge seiner gemeinverständlichen Darstellung ist das Buch geeignet in den weitesten Kreisen der Gebildeten Verbreitung zu finden.

## Die Pflege des Gesunden und kranken Kindes

von  
Dr. Adolf Baginsky.  
Dritte umgearbeitete Auflage

von  
„Wohl und Leid des Kindes“.

Mit 15 Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

## Das Leben des Weibes.

Diätetische Briefe

von  
Dr. Adolf Baginsky.

Dritte Auflage.

8. geh. Preis M. 3. —, elegant gebd. M. 4. —

Jede sorgende Mutter, welche es mit der Pflege der zarten Kleinen ernst nimmt, wird ihr Handeln am liebsten, sowie am sichersten auf das Urtheil und den Rath des erfahrenen und gewissenhaften Arztes stützen. Ein solcher spricht zu ihr aus den vorliegenden Büchern, deren eines die Grundlage späteren Gebührens, die leibliche Pflege des Kindesalters überhaupt, das andere die Leitung des heranwachsenden Mädchens, der sich entwickelnden Jungfrau und schließlich die gesundheitliche Veranlagung der in die Ehe tretenden jungen Frau behandelt.



# Humboldt

Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

10. Heft.

Preis des Heftes  
1 Mark.

Oktober 1888.

Bestellungen durch  
alle Buchhandlungen  
und Postanstalten.

7. Jahrgang.

## Inhalt.

	Seite
Paul Reiz: Die Theorie des kritischen Zustandes. I. (Mit Abbildung) . . . . .	369
Groß: Meteorologische Beobachtungen im Luftballon K. Behr: Die neuesten Anschauungen über die Pflanzen der Steinsenzeit . . . . .	372
Kottok: Westafrikanisches Küstengebiet . . . . .	376
Moewes: Zur Biologie der Gattung Impatiens Fortschritte in den Naturwissenschaften.	378
R. Uebrecht, Chemie. — G. F. W. Peters, Astronomie. — A. Gub, Physiologie . . . . .	379
<b>Kleine Mitteilungen.</b>	380—390
Braunstein. — Ueber die Haltbarkeit antiseptischer Sublimatflüssigkeiten. — Der Meteorit von Bendego. — Die Eisbildung in den Gletschern. — Eiszeit auf den Azoren. — Der Ketttag zur Quaternärzeit. — Die grüne Farbe des Meeres. — Die Trüffelnutzung in den preussischen Staatsforsten. — Synthese von Fischen. — Eine Drisidee mit treibbarer Unterlippe. — Häufigkeit des breiten Bandwurms in Japan. — Die höflichen japanischen Wusternbänke. — Der Eisenlebensspinner. — Fliegenlarven als menschliche Parasiten. — Ueber Aumung der Larven und Puppen von <i>Donacia crassipes</i> . — Die Mitrofauna fließender Gewässer Deutschlands. — Zur Geschlechtsentwicklung beim Menschen. — Einen Fall von Abänderung des Intinkts bei Einsiedlerkrebsen. — Apople. — Schädelform und Körperbau von <i>Coajiro's</i> und Motilonen . . . . .	390—396

	Seite
<b>Naturwissenschaftliche Institute, Unternehmungen, Versammlungen etc.</b>	
Die neunzehnte Allgemeine Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft. — Eine zoologische Station in England. — Die zerlegbare zoologische Station des Komites für Landeskundforschung. — Ein Laboratorium für experimentelle Entomologie. — Ein deutscher Nordlandverein. — Professor Dr. Deude . . . . .	396—400
<b>Naturwissenschaftliche Erscheinungen.</b>	
Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im Oktober 1888. — Mitternachtsübersicht für Centraleuropa. Monat August 1888. (Mit Abbildungen.) — Vulkane und Erdbeben . . . . .	400—402
<b>Biographien und Personalnotizen . . . . .</b>	402—403
<b>Litterarische Rundschau.</b>	
Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. — Ralph Abercromby, Weather. (Mit Abbildung.) — O. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung. — F. Berge's Schmetterlingsbuch . . . . .	403—404
<b>Bibliographie. Bericht vom Monat August 1888</b>	405
<b>Aus der Praxis der Naturwissenschaft.</b>	
Der Sammler im Oktober. Winke für angehende Herbstsammler. — Die Konsevirung von Pflanzen aus Reisen in den Tropen . . . . .	406
<b>Berichte . . . . .</b>	407—408

Soeben erschienen:

# Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des **Hypnotismus**

von  
**Prof. Dr. R. v. Kraft-Ebing**  
in Graz.

gr. 8. geh. Preis Mark 1. 60.

Diese soeben erschienene Schrift des berühmten Psychiaters und Nervenarztes wird nicht verfehlen, das grösste Aufsehen zu erregen.

Früher erschienen:

## **H a n d b u c h** der **Ausübenden Witterungskunde.**

Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Von

**Dr. W. J. van Bebbber,**  
Abtheilungsvorstand der deutschen Seewarte.

Zwei Theile.

I. Theil: Geschichte der Wetterprognose.

Mit 12 Holzschnitten. 8. geh. 8 Mark.

Inhalt des I. Theiles.

Einleitung. I. Glaube an willkürliche Einflüsse höherer Wesen und übernatürlicher Kräfte auf die Witterungserscheinungen. II. Astrometeorologie. III. Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre. a) Einfluss des Mondes auf den Luftdruck; b) Einfluss des Mondes auf Witterungsänderungen überhaupt; c) Einfluss des Mondes auf Niederschläge; d) Einfluss des Mondes auf die Bewölkung; e) Einfluss des Mondes auf die Gewitter; f) Einfluss des Mondes auf den Wind; g) Calorischer Einfluss des Mondes. Resultate. IV. Einfluss der Kometen auf die Witterung. V. Einfluss der Meteorite auf die Witterung. VI. Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung. a) Einfluss der Sonnenflecken auf die Temperatur; b) Einfluss der Sonnenflecken auf den Luftdruck; c) Einfluss der Sonnenflecken auf Cyclonen und Winde; d) Einfluss der Sonnenflecken auf die Niederschläge; e) Einfluss der Sonnenflecken auf die Pegelstände; f) Einfluss der Sonnenflecken auf die Bewölkung; g) Einfluss der Sonnenflecken auf die Gewitter; h) Einfluss der Sonnenflecken auf Hagelfälle. VII. Wetterregeln. Anwendung von meteorologischen Instrumenten zur Vorausbestimmung des Wetters. VIII. Die Entwicklung der neueren Meteorologie. IX. Meteorologische Conferenzen und Congresses. X. Die Entwicklung der Wettertelegraphie in den Hauptstaaten. Literatur und Bemerkungen.

II. Theil:

Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose.

Nebst einer Wolkentafel und 66 Holzschnitten. 8. geh. 11 Mark.

Prof. Buys Ballot sagt in seiner für das Werk verfassten Vorrede: „Keiner, dem das Aufstellen von Witterungsprognosen obliegt, kann dieses Handbuch des Herrn van Bebbber entbehren, jeder wird darin Anleitung finden, wie er die Sache angreifen und fördern soll.“

# **Die Physik** im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. In gemeinverständlicher Darstellung.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausg. von Dr. **Georg Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit über 200 erläuternden Abbildungen.

8. geh. 10 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2860